MiCOM H35x

Fast-Ethernet Switch

H35x/DE GL/C23

Globale Dokumentation

Schneider Electric

⚠ Warnung

Beim Betrieb eines elektrischen Gerätes stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieses Gerätes unter gefährlicher Spannung. Die Nichtbeachtung von Warnhinweisen sowie eine falsche oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung können zu Personen- und Sachgefährdungen führen und Personen- und Sachschäden bewirken.

Vor Tätigkeiten im Klemmenbereich muss das Gerät spannungsfrei geschaltet werden. Bei Verwendung von Litzendrähten müssen Adernendhülsen verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Gerätes setzt sachgemäßen Transport und fachgerechte Lagerung, Aufstellung, Montage und Inbetriebsetzung sowie sorgfältige Bedienung, Wartung und Instandhaltung voraus.

Arbeiten und Handhabungen an diesem Gerät dürfen daher nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal

sind Personen, die u.a.

- mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes und des Systems, in das es eingebaut wird, vertraut sind,
- Schalthandlungen gemäß den Standards der Sicherheitstechnik durchführen können und berechtigt sind, insbesondere ein- und auszuschalten, freizuschalten, zu erden und zu kennzeichnen,
- gemäß den Standards der Sicherheitstechnik unterwiesen sind in Pflege und Gebrauch von Sicherheitsausrüstungen,
- in Soforthilfemaßnahmen (Erste Hilfe) geschult sind.

Hinweis

Die Betriebsanleitung des Gerätes gibt Hinweise für Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Gerätes, kann hierbei jedoch nicht jeden denkbaren Fall berücksichtigen und nicht sämtliche Detailinformationen enthalten. Bei Unklarheiten oder besonderen Problemen darf nicht eigenmächtig gehandelt werden. In solchen Fällen ist mit der zuständigen technischen Vertriebsniederlassung von Schneider Electric Kontakt aufzunehmen und die erforderliche Auskunft anzufordern.

Alle Vereinbarungen, Zusagen und Rechtsverhältnisse sowie sämtliche Verpflichtungen von Schneider Electric, auch im Hinblick auf die Gewährleistungsregelung, ergeben sich ausschließlich aus dem jeweils gültigen Kaufvertrag, der durch den Inhalt der Betriebsanleitung nicht beeinflusst wird.

INHALT

1.	**HINWEISE ZUM UMGANG UND ZUR SICHERHEIT**	**7**
1.1	**Einleitung**	**7**
1.2	**Sicherheit**	**7**
1.2.1	Gesundheit und Arbeitssicherheit	7
1.2.2	Installation, Inbetriebnahme und Wartung	7
1.2.3	Außerbetriebsetzung und Entsorgung	8
1.3	**Vorschriften für das Gerät / Personenschutz**	**9**
1.4	**Umgang mit elektronischen Geräten**	**10**
1.5	**Verpackung und Auspacken**	**11**
1.6	**Urheberschutz und Warenzeichen**	**11**
1.6.1	Urheberschutz	11
1.6.2	Warenzeichen	11
2.	**EINLEITUNG**	**12**
2.1	**Produktreihe MiCOM-Switches**	**12**
2.2	**Bezeichnung der MiCOM-Ethernet-Switches**	**12**
2.3	**MiCOM H35x**	**13**
3.	**FUNKTIONSBESCHREIBUNG**	**14**
3.1	**MiCOM-H35x-Reihe**	**14**
3.2	**Leistungsmerkmale des redundanten Rings**	**14**
3.2.1	Prinzip eines selbstheilenden Ringes	14
3.2.2	MiCOM Hx5x Ethernet-Switch mit Selbstheilungsfunktion	15
3.2.3	Schneider-Electric-Redundanz im Ethernet-Ring	16
3.2.4	Verzögerungszeit End-To-End	17
3.2.5	Vorteile	17
3.3	**Funktioneller Aufbau der MiCOM-H35x-Geräte**	**18**
3.4	**Stromversorgungsmanagement**	**18**
3.5	**Vermittlungsfunktion des Ethernet-Ports**	**18**
3.5.1	10Base-Tx und 100Base-Tx	18
3.5.2	100Base-Fx	18
3.6	**Ethernet-Verwaltung**	**19**

3.6.1 Adresssuche (Address look up) 19
3.6.2 Automatische Einstellung (Auto-Negotiation) und Geschwindigkeitsabtastung (Speed-Sensing) 19
3.6.3 Weiterleiten (Store-and-forward) 19
3.6.4 Prioritätskennzeichnung (Priority-Tagging) 19
3.6.5 Netzwerkverwaltungsprotokoll (SNMP v2) 19
3.6.5.1 SNMP Software 19
3.6.5.2 MiCOM H35x MIB Struktur 20

4. TECHNISCHE DATEN 21
4.1 Konformität 21
4.2 MiCOM-H35x-Reihe 21
4.3 Eigenschaften der Ethernet-Ports 21
4.3.1 10/100Base-Tx Port 21
4.3.2 100Base-Fx Multimode-Port (H352) 21
4.3.3 100Base-Fx Monomode-Port (H354) 22
4.3.4 100BaseFx Multimode-Port (H356, H358) 22
4.3.5 100BaseFx Monomode-Port (H358 Ringanschluss) 22
4.4 Allgemeine Daten 23
4.4.1 Allgemeine Gerätedaten 23
4.4.2 Hilfsstromversorgung 23
4.4.3 Fehlerausgaberelais 23
4.4.4 Ethernet-Verwaltung 23
4.5 Prüfungen 24
4.5.1 Elektrische Bedingungen 24
4.5.2 Isolation 24
4.5.3 Klimatische Bedingungen 24
4.5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit 25
4.5.5 Mechanische Prüfungen 26

5. MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLE (HMI) 27
5.1 H352-V2 HMI 27
5.2 H356/H358 HMI 27
5.3 H35x Leuchtanzeigen (LEDs) 28

6. INSTALLATION 29

7. ANSCHLUSSPLÄNE 30
7.1 Anschluss des Schutzleiters (Erde) 30
7.2 Kabeleinbau 30

7.3 Anschluss der Stromversorgung 31
7.4 Watchdog-Kontakt 32
7.5 Ethernet-Anschluss 33
7.5.1 Ethernet-Kabeltyp 33
7.5.2 Ethernet-Lichtwellenleiter 34

8. EINSTELLUNGEN 36
8.1 DIP-Schalter 36
8.2 Adresse des Switch 36
8.3 IP-Adresse des Switch 37
8.4 Alarm für Stromversorgung 37
8.5 Typschild 38

9. INSTANDHALTUNG UND WARTUNG 39
9.1 Geltungsbereich 39
9.2 Empfehlung vor Beginn der Instandhaltung 39
9.3 Wartungsintervalle 39
9.4 Diagnose 40
9.5 Reparatur 40
9.5.1 Austausch von MiCOM H3xx 40
9.5.1.1 Demontage von MiCOM H3xx 40
9.5.1.2 Installation des neuen MiCOM H3xx 40

10. ANWENDUNGEN 41
10.1 Bestimmung des optischen Budgets 41
10.1.1 Optisches Budget zwischen zwei Switches 42
10.1.2 Optisches Budget zwischen zwei Switches mit Verteilerfeld 42

11. GLOSSAR 43

ABBILDUNGEN:

ABBILDUNG 1: SELBSTHEILENDER RING 15
ABBILDUNG 2 : INTERNER AUFBAU VON MICOM HX5X 15
ABBILDUNG 3 : REDUNDANTER ETHERNET-RING MIT MICOM-HX5X-SWITCHES IM NORMALBETRIEB 16
ABBILDUNG 4 : ETHERNET-RING MIT MICOM-HX5X-SWITCHES NACH EINEM FEHLER 17
ABBILDUNG 5 : MICOM H352 18
ABBILDUNG 6: H35X – MIB-STRUKTUR (SYSTEM) 20
ABBILDUNG 7: H35X – MIB-STRUKTUR (RMON) 20
ABBILDUNG 8: 10/100BASETX PORT 21
ABBILDUNG 9: 100BASEFX MULTIMODE-PORT (H352) 21
ABBILDUNG 10: 100BASEFX MONOMODE-PORT (H354) 22
ABBILDUNG 11: 100BASEFX MULTIMODE-PORT (H356, H358) 22
ABBILDUNG 12: 100BASEFX MONOMODE- PORT (H358 RINGANSCHLUSS) 22
ABBILDUNG 13: H352-V2 HMI 27
ABBILDUNG 14: H356/H358 HMI 27
ABBILDUNG 15: GEHÄUSEABMESSUNGEN H35X 29
ABBILDUNG 16: BEISPIEL EINES ERDUNGSKABELS 30
ABBILDUNG 17: ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG 31
ABBILDUNG 18: ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG 31
ABBILDUNG 19: STROMVERSORGUNGSGEHÄUSE UND KABELBINDER 32
ABBILDUNG 20: BESCHALTUNG DER BETRIEBSSICHEREN ANSCHLÜSSE 32
ABBILDUNG 21: WATCHDOG-ANSCHLUSS 33
ABBILDUNG 22: RJ45 STECKVERBINDER 33
ABBILDUNG 23: ETHERNET-LICHTWELLENLEITER, ST-ANSCHLUSS 34
ABBILDUNG 24: ETHERNET-LICHTWELLENLEITER, SC-ANSCHLUSS 35
ABBILDUNG 25: ETHERNET-LICHTWELLENLEITER, LC-ANSCHLUSS 35
ABBILDUNG 26: DIP-SCHALTER 36
ABBILDUNG 27: BEISPIELADRESSE UND IHRE FESTLEGUNG ÜBER DIP-SCHALTER 36
ABBILDUNG 28: IP-ADRESSE 37
ABBILDUNG 29: MICOM H35X – TYPSCHILD 38
ABBILDUNG 30: STROMVERSORGUNGSANSCHLÜSSE 39
ABBILDUNG 31: OPTISCHES BUDGET 41
ABBILDUNG 32: ENTFERNUNG FÜR LICHTWELLENLEITER 41

1. HINWEISE ZUM UMGANG UND ZUR SICHERHEIT

1.1 Einleitung

Dieses Dokument ist ein Kapitel der MiCOM H35x Dokumentation. Es beschreibt die Verfahren hinsichtlich Sicherheit, Handhabung, Verpacken und Auspacken, die für MiCOM H35x Fast Ethernet Switche gelten.

1.2 Sicherheit

WARNUNG: DIESER SICHERHEITSABSCHNITT MUSS VOR BEGINN ALLER ARBEITEN AN DEN GERÄTEN DURCHGELESEN WERDEN.

1.2.1 Gesundheit und Arbeitssicherheit

Die Informationen des Sicherheitsabschnittes der Gerätedokumentation sind für die Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Installation der Geräte sowie eines entsprechenden Umgangs mit ihnen gedacht, damit sie in einem sicheren Zustand bewahrt werden. Es wird vorausgesetzt, dass jeder, der mit den Geräten in Berührung kommt, mit dem Inhalt des Sicherheitsabschnittes vertraut ist.

1.2.2 Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Geräteanschlüsse

Personal, welches Installations-, Inbetriebnahme- oder Wartungsarbeiten an diesen Geräten ausführt, muss sich der korrekten Arbeitsverfahren zur Gewährleistung der Sicherheit bewusst sein. Vor Installation, Inbetriebnahme oder Wartung der Betriebsmittel muss die Produktdokumentation zu Rate gezogen werden.

Freiliegende Klemmen können während der Installation, Inbetriebnahme und Wartung gefährliche Spannungen führen, wenn die Betriebsmittel nicht elektrisch getrennt wurden.

Ist ein ungehinderter Zugang zur Rückseite der Geräte möglich, ist Vorsicht für alle Personen geboten, um elektrischen Schlag oder Gefahren durch elektrische Energie zu vermeiden.

Spannungs- und Stromanschlüsse müssen mit isolierten Quetschkabelschuhen hergestellt werden, um die Sicherheitsanforderungen an die Klemmenblockisolation zu erfüllen. Zum ordnungsgemäßen Anschluss der Leiter müssen die richtigen Quetschkabelschuhe und Werkzeuge für die entsprechende Leitergröße verwendet werden.

Vor Einschalten der Geräte müssen sie mit der Schutzerdungsklemme oder einem geeigneten Anschluss des Versorgungssteckers bei Geräten mit Stecker geerdet werden.

Das Unterlassen oder die Trennung der Geräte-Erdung kann Sicherheitsrisiken verursachen.

Die empfohlene Mindesterdleitergröße beträgt 2,5 mm^2, wenn dies nicht anders im Abschnitt “Technische Daten” der Gerätedokumentationen angegeben ist.

Vor Speisung der Geräte müssen folgende Dinge überprüft werden:

- Spannungsauslegung und Polarität
- Stromwandlerkreisbemessung und ordnungsgemäß ausgeführte Anschlüsse (sofern zutreffend)
- Bemessung der Sicherungen
- ordnungsgemäßer Zustand des Erdanschlusses (sofern zutreffend)

Gerätebetriebsbedingungen

Diese Geräte müssen innerhalb der vorgegebenen elektrischen Grenzwerte und Umgebungsbedingungen betrieben werden.

Isolationsprüfung und dielektrische Prüfung

Nach einer Isolationsprüfung können Kondensatoren mit einer gefährlichen Spannung aufgeladen bleiben. Am Ende jedes Teils der Prüfung muss die Spannung allmählich auf Null heruntergefahren werden, damit die Kondensatoren vor Abklemmen der Prüfverdrahtung entladen werden.

Stecken von Module und Steckkarten

Bei eingeschaltetem Gerät dürfen Module und Steckkarten nicht ein- oder ausgebaut werden, da sonst Schäden entstehen könnten.

Lichtwellenleiter-Kommunikation

Wenn LWL-Kommunikationstechnik installiert werden, darf nicht direkt in die LWL-Enden oder -Anschlüsse hineingeschaut werden. Optische Leistungsmesser sollten zur Feststellung der Funktion oder zur Bestimmung des Signalpegels des Gerätes verwendet werden.

1.2.3 Außerbetriebsetzung und Entsorgung

Außerbetriebnahme

Der Hilfsversorgungskreis in MiCOM H35x Geräten kann Kondensatoren zwischen den Leitern bzw. zur Erde beinhalten. Vor der Außerbetriebsetzung müssen zur Vermeidung von Stromschlag oder Gefährdungen durch elektrische Energie die Kondensatoren nach vollständiger Trennung der Versorgungen von MiCOM H35x (beide Leiter jeder GS-Versorgung) sicher über die externen Klemmen entladen werden.

Entsorgung

Verbrennen und Entsorgung als Müll wird nicht empfohlen. Das Gerät muss sicher und unter Beachtung der gesetzlichen Vorschriften des Landes, in dem die Geräte betrieben werden, entsorgt werden. Bei Geräten, die Batterien enthalten, müssen diese zur Vermeidung von Kurzschlüssen vor der Entsorgung entfernt werden. Spezifische Vorschriften innerhalb des Landes, in dem die Geräte betrieben werden, könnten für die Entsorgung von Lithiumbatterien gelten.

1.3 Vorschriften für das Gerät / Personenschutz

Die empfohlene maximale Bemessung der externen Sicherung für dieses Gerät beträgt 16 A, Typ mit rotem Punkt, wenn nichts anderes im Abschnitt „Technische Daten“ dieser Gerätedokumentation ausgewiesen ist.

1. Die Sicherungsbemessung hängt von der Hilfsversorgungsspannung und der Stromkreisbelastung ab.
2. Ein Leitungsschutzschalter an der Gleichstromversorgung ist ratsam.
3. Ein Leitungsschutzschalter an der Wechselstromversorgung ist Vorschrift (Drucker, PACiS-Workstation, ...)

Isolationsklasse	IEC 60255-27: EN 60255-27:	2005 2005	Klasse I (sofern nicht in der Produktdokumentation anders angegeben). Diese Ausrüstung erfordert einen Schutzleiteranschluss für die Bedienersicherheit.
Installationskategorie	IEC 60255-27: EN 60255-27:	2005 2005	Installationskategorie III (Überspannungskategorie III) Verteilungsebene, feste Installation. Geräte dieser Kategorie sind geprüft mit 5 kV Spitze, 1,2/50 µs, 500 Ω, 0,5 J zwischen allen Versorgungskreisen und Erde und ebenso zwischen unabhängigen Stromkreisen.
Gerätesicherheit:	2006/95/EC		Erfüllung der Niederspannungsrichtlinie der Europäischen Kommission.

Installation und Betrieb dieser Ausrüstung ist nur in geschlossenen Räumen zulässig. Falls ein Betrieb im Freien erforderlich ist, muss diese Ausrüstung in einen speziellen Schrank eingebaut sein, der den Anforderungen von IEC 60529 mit den Schutzgraden gemäß IP54 (bezüglich Verschmutzung und Spritzwasser) genügt.

Umgebung:	IEC 60255-27: EN 60255-27:	2005 2005	Betrieb bis 2000 m Höhe ü.N. Verschmutzungsgrad 2. Die Übereinstimmung wird durch Verweis auf allgemeine Sicherheitsstandards nachgewiesen.

1.4 Umgang mit elektronischen Geräten

Durch normale Bewegungen einer Person können elektrostatische Spannungen von mehreren tausend Volt entstehen.

Die Entladung dieser Spannung in Halbleitergeräten beim Umgang mit Schaltungen kann ernste Schäden verursachen, die oft nicht sofort sichtbar werden, aber die Zuverlässigkeit der Schaltung verringern.

Die elektronischen Schaltungen der Geräte von Schneider Electric sind gegen relevante Werte elektrostatischer Entladungen geschützt, wenn sie sich in ihren Gehäusen befinden. Sie sollten nicht unnötig dem Risiko einer Beschädigung durch Herausziehen der Module ausgesetzt werden.

Jedes Modul beinhaltet den größtmöglichen Schutz seiner Halbleiterkomponenten. Wenn es aber notwendig ist, ein Modul herauszuziehen, sollten die folgenden Vorkehrungen getroffen werden, um die hohe Zuverlässigkeit und die lange Lebensdauer zu bewahren, für die das Gerät entwickelt und hergestellt wurde.

1. Stellen Sie vor der Entfernung eines Moduls sicher, dass Sie sich auf dem gleichen Potential wie die Ausrüstung befinden, indem Sie das Gehäuse berühren.
2. Fassen Sie das Modul an seiner Frontplatte, am Rahmen oder an den Kanten der Leiterkarte an. Verhindern Sie die Berührung der elektronischen Bauelemente, Leiterbahnen oder Anschlüsse.
3. Geben Sie das Modul an keine andere Person weiter, ohne zuerst sichergestellt zu haben, dass Sie beide das gleiche elektrostatische Potential haben. Dies wird durch einen Händedruck bewirkt.
4. Legen Sie das Modul auf eine antistatische Oberfläche bzw. auf eine leitfähige Oberfläche, die das gleiche Potential wie Sie selbst aufweist.
5. Lagern bzw. transportieren Sie das Modul in einem leitfähigen Beutel.

Weitere Informationen über sichere Arbeitsverfahren für alle elektronischen Betriebsmittel finden Sie in den Standards IEC 60147-0F und BS5783.

Wenn Sie Messungen an der internen elektronischen Schaltung eines in Betrieb befindlichen Geräts durchführen, wird empfohlen, sich durch ein leitfähiges Handgelenkband mit dem Gehäuse zu erden.

Handgelenkbänder sollten einen Widerstand zur Erde zwischen 500 kΩ und 10 MΩ aufweisen. Wenn kein Handgelenkband vorhanden ist, sollten Sie regelmäßig das Gehäuse berühren, um das Aufbauen einer elektrostatischen Ladung zu verhindern. Für Messungen eingesetzte Instrumente sollten nach Möglichkeit immer mit dem Gehäuse geerdet sein.

Schneider Electric empfiehlt die Ausführung detaillierter Untersuchungen an elektronischen Schaltungen bzw. von Modifikationen in einem speziellen Arbeitsbereich, wie er in IEC 60147-0F bzw. BS5783 beschrieben ist.

1.5 Verpackung und Auspacken

Alle MiCOM H35x Geräte werden separat in spezielle Kartons verpackt und mit einer Umverpackung versandt. Bei der Öffnung der Kartons und beim Auspacken der Geräte ist Vorsicht geboten und es darf keine Gewalt angewandt werden. Außerdem ist sicherzustellen, dass die mit jedem einzelnen Gerät mitgelieferten Begleitdokumente und das Typenschild aus dem inneren Karton genommen werden.

Der Revisionszustand bei Lieferung jedes im Gerät enthaltenen Moduls ist aus der Komponentenliste ersichtlich. Diese Liste sollte sorgfältig aufbewahrt werden.

Nach dem Auspacken des Geräts ist durch Sichtprüfung zu kontrollieren, dass es sich in einem ordnungsgemäßen mechanischen Zustand befindet.

Wenn die MiCOM H35x versandt werden soll, muss sowohl die innere als auch die Umverpackung verwendet werden. Wenn die Originalverpackung nicht mehr vorhanden ist, ist zu gewährleisten, dass die Verpackung mit den Bestimmungen der ISO 2248 für eine Fallhöhe ≤0,8 m übereinstimmt.

1.6 Urheberschutz und Warenzeichen

1.6.1 Urheberschutz

Wegen des gesetzlichen Urheberschutzes darf diese Publikation in keiner Form, sei es elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopieren, Aufnehmen, Speichern in einem Informationswiedergewinnungssystem oder Übersetzen, weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch Schneider Electric reproduziert oder übertragen werden.

1.6.2 Warenzeichen

PACiS, PACiS SCE, PACiS ES, PACiS OI, PACiS SMT und Schneider Electric sind Warenzeichen von Schneider Electric. Produkt- und Firmennamen, die in diesem Dokument genannt werden, sind Warenzeichen oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Inhaber.

2. EINLEITUNG

MiCOM-Ethernet-Geräte sind für die Erfüllung der Anforderungen vielfältiger elektrischer Anlagen ausgelegt. Großer Wert wurde auf die Einhaltung einschlägiger Standards, Skalierbarkeit, modularen Aufbau und eine offene Architektur gelegt.

Damit wird die Benutzung in einem weiten Einsatzbereich erleichtert, angefangen bei Standardanwendungen bis hin zu anspruchsvollen Anlagen. Die Interoperabilität mit bestehenden Komponenten wird ebenfalls gewährleistet

Die Philosophie von Schneider Electric besteht darin, eine Reihe von Ethernet-Produkten, wie Switches, anzubieten, welche alle allgemeinen Anforderungen in elektrischen Stationen erfüllen, insbesondere Stromversorgung und Störfestigkeit gegen Umgebungsbedingungen.

Schneider Electric bietet Lösungen für spezielle Anforderungen, wie beispielsweise Netzredundanz-Management.

Jedes dieser Geräte kann separat oder integriert in einem PACiS System, d.h. einem digitalen Leitsystem (DCS), eingesetzt werden.

2.1 Produktreihe MiCOM-Switches

Motiviert durch den weltweiten Bedarf nach modernen Anwendungen für digitale Leitsysteme, Automatisierung sowie Steuerung und Überwachung bietet Schneider Electric eine große Auswahl an Ethernet-basierenden Produkten an, die die Bedürfnisse unserer Kunden erfüllen.

Die besonderen Anforderungen elektrischer Anlagen bezüglich Umgebungs-bedingungen wie Stromversorgung, Redundanz, etc. werden nur selten von herkömmlichen Ethernet-Produkten erfüllt.

Die neue MiCOM-Produktreihe der Ethernet-Switches, MiCOM Hxxx, wurde speziell auf diese Anforderungen zugeschnitten und ist kompatibel zum PACiS-System. Die MiCOM-Hxxx-Reihe wurde hinsichtlich der Anforderungen verschiedener Arten von Installationen und Architekturen konstruiert.

Die MiCOM-H-Reihe ist in folgende Gerätetypen unterteilt:

- MiCOM Hx4x: Ethernet-Switches für Ethernet-Stern-Architekturen
- MiCOM Hx5x: Ethernet-Switches für redundante optische Ring-Architekturen mit schneller Selbstheilungs-Technologie
- MiCOM Hx6x: Ethernet-Switches für doppelte Stern-Architekturen mit Dual-Homing-Technologie

2.2 Bezeichnung der MiCOM-Ethernet-Switches

Grundsätzlich richtet sich die Bezeichnung der Ethernet-Geräte nach ihrem mechanischen Aufbau und der Anzahl der Ports für Kupfer- und Glasfaserleitungen.

Die Varianten sind:

- MiCOM H1xx: PCI-Baugruppe (Stromversorgung über den PCI-Bus)
- MiCOM H3xx: Gehäuse für Hutschienenmontage mit redundanter Stromversorgung
- MiCOM H6xx: 19’’-Baugruppenträger mit bis zu vier Switch-Modulen und redundanter Stromversorgung

2.3 MiCOM H35x

Die MiCOM-H35x-Reihe besteht aus unabhängigen Switches, die zum Zwecke der Redundanz mit einem Selbstheilungsmechanismus ausgestattet sind.

Die MiCOM-H35x-Reihe setzt sich aus gemanagten Switches zusammen, die einfach in Betrieb zu nehmen und zu bedienen sind. Sie sind für den Einsatz in elektrischen Anlagen ausgelegt (IEC 61000-4 und IEC 60255-5).

MiCOM H35x unterstützt die Übertragungsmedien 10Base-T, 100Base-TX und 100Base-Fx nach Vorgabe des IEEE 802.3-Standards.

MiCOM H35x sind Plug&Play-Geräte. Sie können mit werksseitiger Voreinstellung betrieben werden.

Zur Anpassung an die jeweilige Anwendung werden die notwendigen Parameter einfach mit DIP-Schaltern konfiguriert (siehe Kapitel 8 „Einstellungen“).

3. FUNKTIONSBESCHREIBUNG

MiCOM H35x ist ein Ethernet-Switch in einem Gehäuse für Hutschienenmontage mit redundanter Stromversorgung.

3.1 MiCOM-H35x-Reihe

MiCOM H35x ist bestimmt für den Einsatz in schnellen, redundanten Ethernet-Ringen und wird durch die Art der Verbindung definiert. Alle Geräte der MiCOM-H35x-Reihe verfügen über mindestens zwei Anschlüsse für Kupferleitungen über RJ45, wobei die Übertragungsrate passend zur Gegenstelle automatisch auf 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s eingestellt wird.

Eine Ethernet-Verbindung über Kupferleitung ist bezüglich der Entfernung begrenzt und anfällig gegen Störungen. Der redundante Ethernet-Ring basiert auf einer optischen Switch-zu-Switch Verbindung. Abhängig von der zu überbrückenden Entfernung kann zwischen einer Multimode- (für kurze Entfernungen) oder einer Monomode-Lichtwellenleiterverbindung (für große Entfernungen) gewählt werden.

Typ	Beschreibung	Anschlüsse
MiCOM H352	Fast Ethernet Switch, Industrieausführung Multimode, 1310 nm	6 x RJ45 2 x ST (für Ring)
MiCOM H354	Fast Ethernet Switch, Industrieausführung Monomode, 1310 nm	6 x RJ45 2 x SC (für Ring)
MiCOM H 356	Fast Ethernet Switch, Industrieausführung Multimode 1310 nm	2 x LC (für Multimode-Ring) 4 x LC – Multimode 2 RJ45
MiCOM H 358	Fast Ethernet Switch, Industrieausführung Monomode, 1310 nm	2 x LC (für Monomode-Ring) 4 x LC – Multimode 2 RJ45

3.2 Leistungsmerkmale des redundanten Rings

3.2.1 Prinzip eines selbstheilenden Ringes

Ethernet-Redundanz beruht üblicherweise auf Protokollen, die (durch Senden von BPDUs) alternative Pfade zu einem Ziel berechnen, falls die Hauptverbindung ausfällt. Dies dauert eine Zeit von einigen 100 Millisekunden bis zu einigen Sekunden. Automationsprozesse und Anwendungen erfordern jedoch eine Neukonfiguration des Netzwerkes in einem Zeitraum von 1 Millisekunde.

Der Selbstheilungsmechanismus von Schneider Electric erfüllt die Erfordernisse von Automationsprozessen, indem es sehr schnelle Rekonfigurationszeiträume von weniger als 1 ms für das gesamte Netzwerk zur Verfügung stellt.

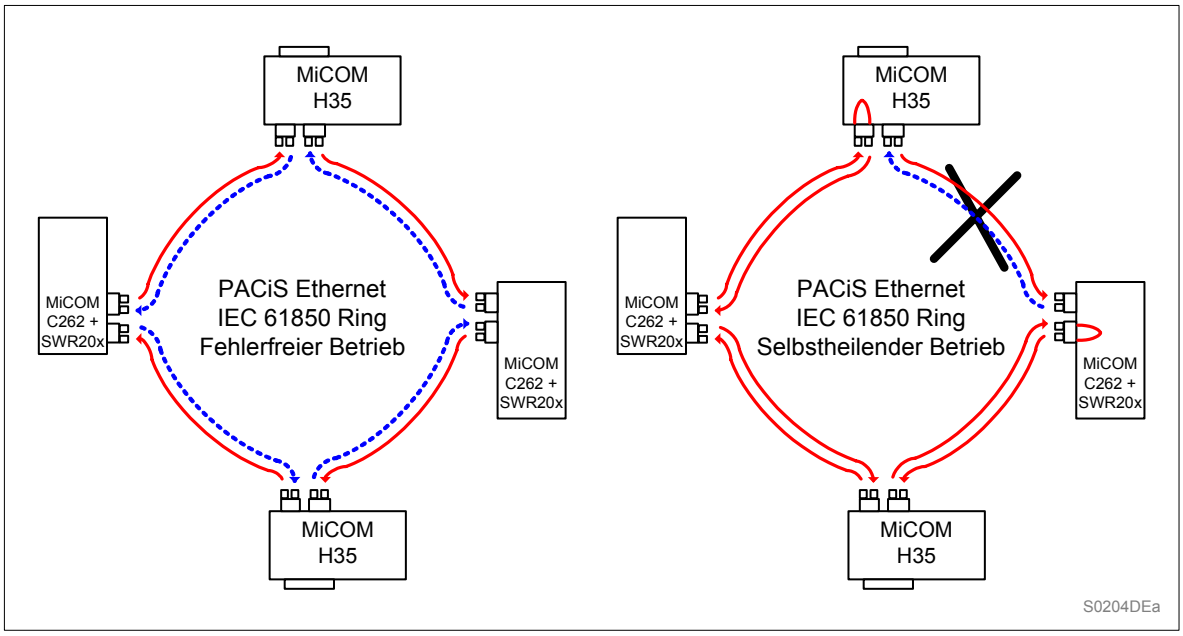

ABBILDUNG 1: SELBSTHEILENDER RING

3.2.2 MiCOM Hx5x Ethernet-Switch mit Selbstheilungsfunktion

MiCOM Hx5x ist ein Standard-IEEE 802.3-Ethernet-Switch mit zusätzlichem Selbstheilungs-Manager (SHM). Abbildung 2 beschreibt den internen Aufbau des Switch.

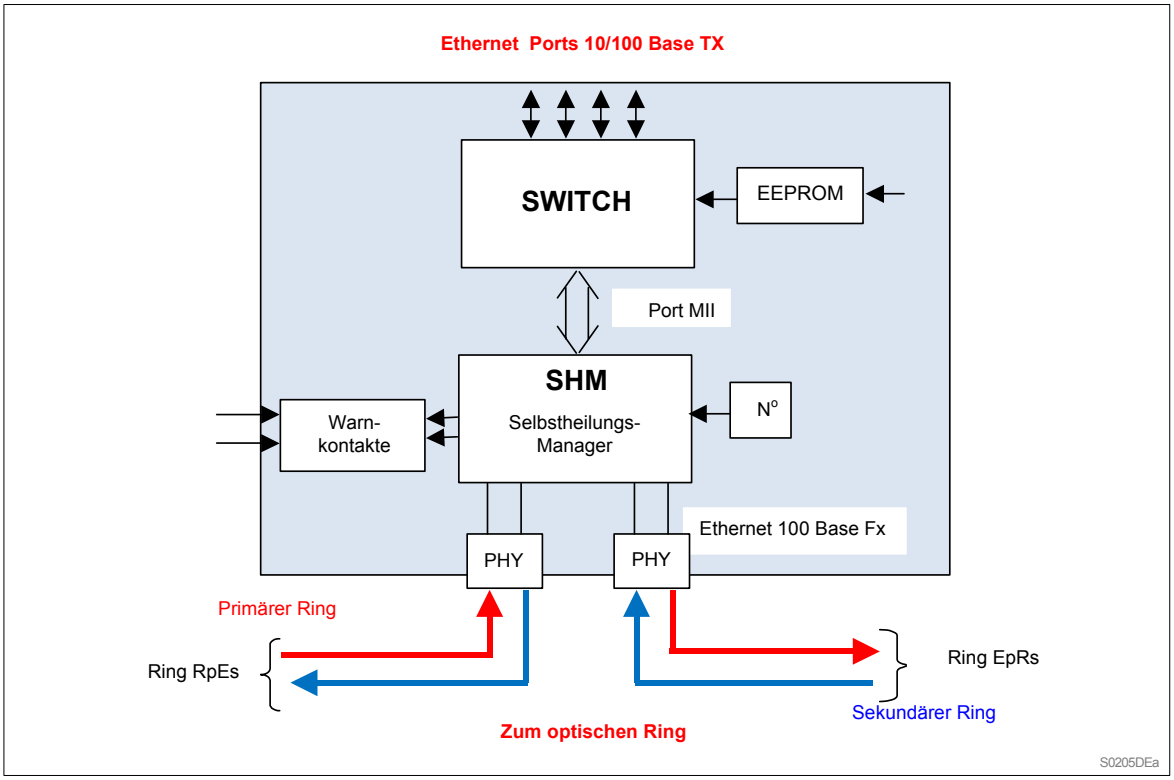

ABBILDUNG 2: INTERNER AUFBAU VON MICOM HX5X

3.2.3 Schneider-Electric-Redundanz im Ethernet-Ring

Die SHM-Funktionalität verwaltet den Ring. Ist die Verbindung zwischen zwei Switches unterbrochen, arbeitet das Netzwerk korrekt weiter.

Im Normalbetrieb erfolgt der Ethernet-Verkehr im primären Lichtwellenleiter immer in der gleichen Richtung. Nur die Prüfpakete (vier Bytes) werden alle 5 µs im sekundären Ring in entgegengesetzter Richtung gesendet.

Ist die Verbindung unterbrochen, starten beide SHM die Selbstheilung des Netzwerks. Empfangene Meldungen werden auf der einen Seite nicht mehr zum primären Ring, sondern zum sekundären Ring übertragen. Auf der anderen Seite der Unterbrechung werden die Meldungen des sekundären Rings an den primären Ring übertragen. Auf diese Weise ist die neue topologische Schleife in weniger als 1 ms geschlossen.

Dank dieser Eigenschaft können neue Geräte hinzugefügt werden, ohne das Netzwerk herunterzufahren. Ist der Ring geöffnet, kann ein neues Gerät hinzugefügt werden, wodurch der erweiterte Ring wieder geschlossen wird.

Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit werden einige spezielle Verfahren angewendet:

- Überwachung der Übertragungsqualität. Jeder Frame (Ethernet-Datenpaket oder Prüfpaket) wird vom SHM überprüft. Bei Erkennung einer hohen Fehlerrate wird die betroffene fehlerhafte Verbindung unterbrochen und das Selbstheilungsverfahren wird gestartet.
- Selbst wenn kein Datenverkehr auf der primären Verbindung herrscht, wird die sekundäre Verbindung überwacht, indem alle 5 µs Prüfpakete gesendet werden.

Anfangs ist die Netzwerk-Architektur wie in Abbildung 3 dargestellt.

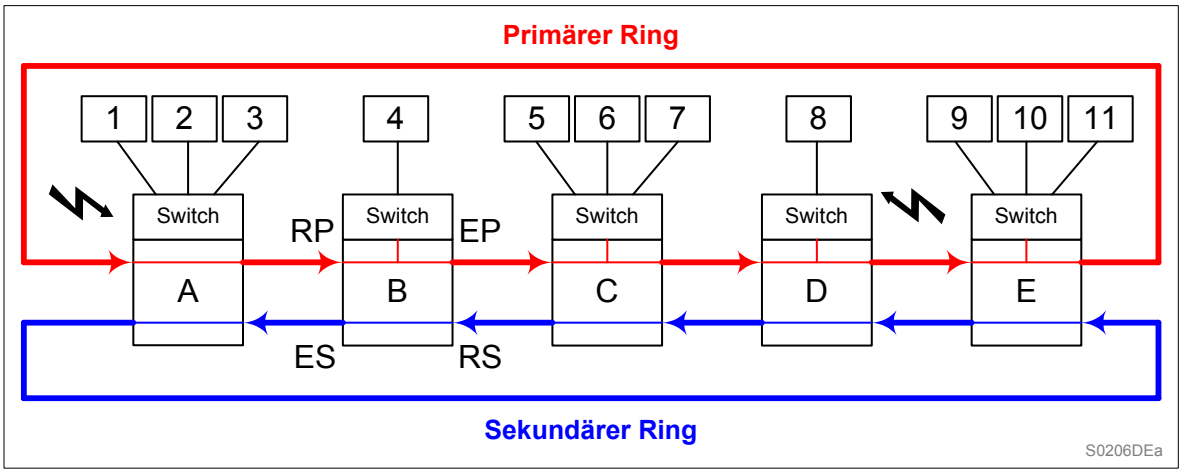

ABBILDUNG 3: REDUNDANTER ETHERNET-RING MIT MICOM-HX5X-SWITCHES IM NORMALBETRIEB

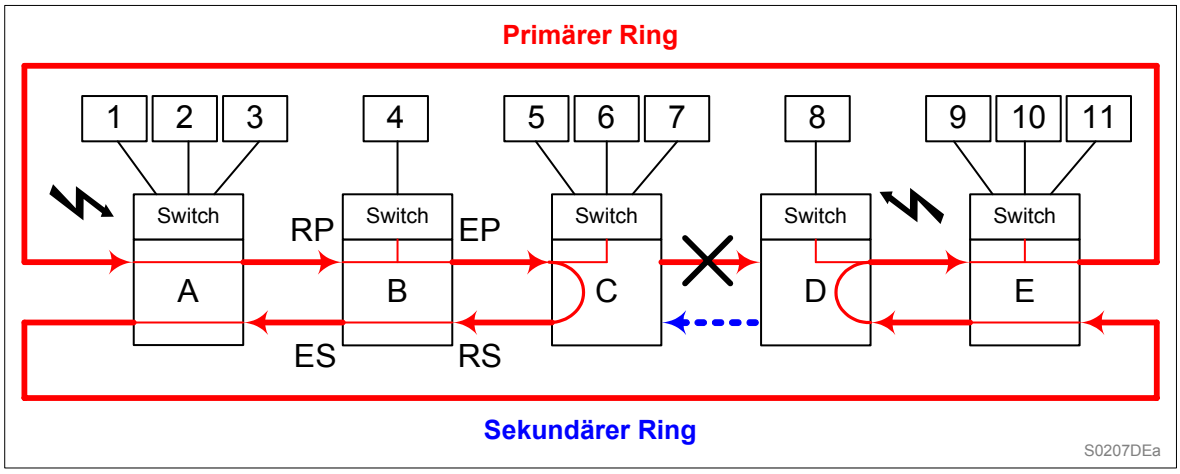

ABBILDUNG 4: ETHERNET-RING MIT MICOM-HX5X-SWITCHES NACH EINEM FEHLER

3.2.4 Verzögerungszeit End-To-End

Die Berechnung der Verzögerungszeit End-To-End für die fehlerfreie Betriebsart erfolgt gemäß folgender Tabelle:

Senden GOOSE von … an …	Zeit bei 100 Mbit/s	Abk.	Bemerkung
IED 1 an Switch A	22 µs		262 Bytes + Inter-Frame
Switch A an IED 2	22 µs		Speicherung und Weiterleiten
Switch A an Netzwerk	2 µs	tl	Latenzzeit des Repeaters
Übertragung im Lichtwellenleiter	µs		4,8 µs / km
Netzwerk zu Netzwerk	2 µs	tl	Latenzzeit des Repeaters

Für ein im Ring zirkulierendes Datenpaket beträgt die Übertragungszeit nur „tl“ (2 µs).

3.2.5 Vorteile

- Ultra schnelles Redundanzverhalten (Rekonfiguration in weniger als 1 ms)
- Schnelle Übertragung im Ring
- Spezielle Verfahren zur Überprüfung der Datenpakete
- Ringmanagement
- Watchdog-Gerät zur Überwachung

3.3 Funktioneller Aufbau der MiCOM-H35x-Geräte

Am Beispiel von MiCOM H352 werden die funktionalen Komponenten in der folgenden Abbildung angegeben:

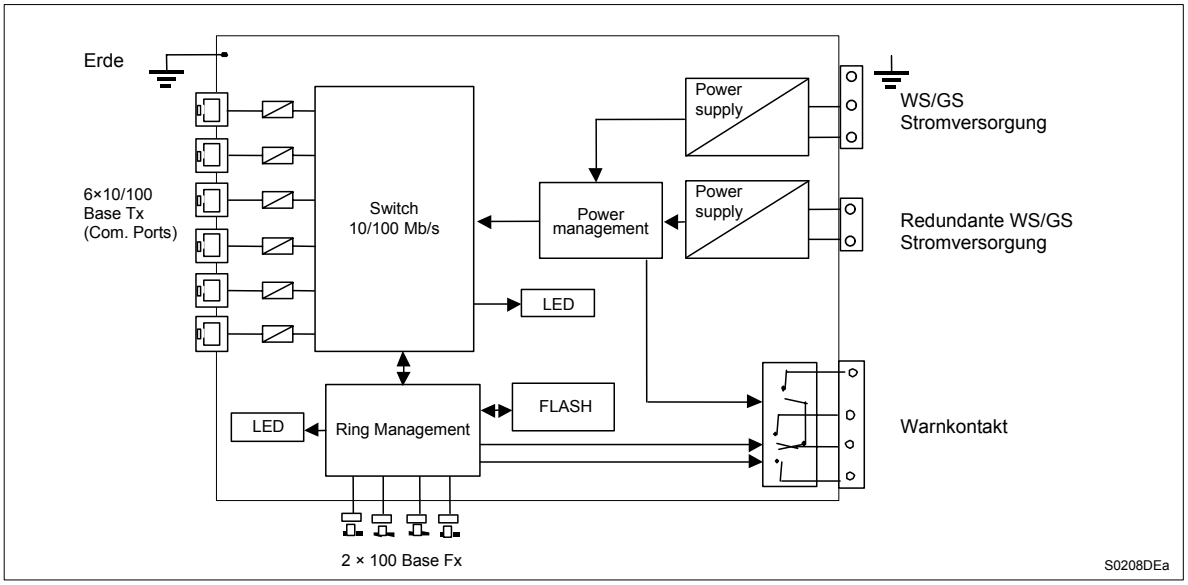

ABBILDUNG 5: MICOM H352

Der zentrale Baustein ist die Vermittlungskomponente, die bis zu acht Ethernet-Verbindungen steuert. Ein Flash-Speicher speichert den Vermittlungsalgorithmus und steuert die Mindestparameter des Ethernet-Vermittlungsalgorithmus.

Zwei bis sechs Anschlüsse sind für kupferbasierende Ethernet-Verbindungen vorhanden, zwei bis sechs optische Anschlüsse sind als Multimode- oder Monomode-Anschluss verfügbar.

Leuchtanzeigen und ein Warnkontakt dienen zur Überwachung der Einrichtung.

Eine redundant ausgelegte Stromversorgung beliefert das Gerät mit Wechsel- und/oder Gleichspannung; die unterstützen Spannungsbereiche entsprechen den in elektrischen Anlagen üblichen.

3.4 Stromversorgungsmanagement

Ist an einem Port kein Kabel angeschlossen, ist zur Energieeinsparung ein Großteil der Schaltung für diesen Port deaktiviert.

3.5 Vermittlungsfunktion des Ethernet-Ports

Über Auto-Sensing (Auto-Negotiation) ermittelt das MiCOM H35x automatisch die Übertragungsgeschwindigkeit, entweder 10 Mbit/s oder 100 Mbit/s, sowie andere Übertragungsparameter, wie Halb- oder Vollduplex-Betrieb.

3.5.1 10Base-Tx und 100Base-Tx

Bei kupferbasierendem Ethernet sind die Ports Halb- oder Vollduplex-Anschlüsse; die optimale Übertragungsgeschwindigkeit wird zusammen mit der angeschlossenen Einrichtung ermittelt (Auto-Negotiation). Unterstützt die angeschlossene Einrichtung nur 10 Mbit/s, so übernimmt MiCOM H35x die 10 Mbit/s.

3.5.2 100Base-Fx

Bei glasfaserbasierendem Ethernet arbeiten die Ports im Halb- und Vollduplex-Betrieb ausschließlich mit 100 Mbit/s.

3.6 Ethernet-Verwaltung

3.6.1 Adresssuche (Address look up)

Jedes Ethernet-Gerät fügt seine eigene, eindeutige MAC-Adresse in jede Nachricht ein, die es aussendet. Der für eine gegebene MAC-Adresse benutzte Port von MiCOM H35x wird automatisch mit dem Empfang eines Telegramms von dieser Adresse erlernt. Ist die Adresse erlernt, wird MiCOM H35x Nachrichten nur zu dem entsprechenden Port weiterleiten. Bis zu 1024 MAC-Adressen können gleichzeitig gespeichert und überwacht werden.

3.6.2 Automatische Einstellung (Auto-Negotiation) und Geschwindigkeitsabtastung (Speed-Sensing)

Jeder RJ45-Port von MiCOM H352/354 unterstützt die Erkennung der Übertragungsrate in 10Base-T- und 100Base-Tx-Netzen. Es wird das Verfahren gemäß dem IEEE 802.3u-Standard verwendet.

3.6.3 Weiterleiten (Store-and-forward)

MiCOM H35x unterstützt die Speicher- und Weiterleitungsfunktion (Store-and-forward). Nachrichten mit bekannter Zieladresse werden nur an den entsprechenden Port weitergeleitet. Nachrichten mit unbekannten Adressen, Broadcast-Nachrichten und Multicast-Nachrichten werden an alle Ports außer dem Quell-Port weitergeleitet.

3.6.4 Prioritätskennzeichnung (Priority-Tagging)

Priority-Tagging gemäß IEEE 802.1p ist für alle Ports aktiviert.

3.6.5 Netzwerkverwaltungsprotokoll (SNMP v2)

Das Netzwerkverwaltungsprotokoll (SNMP, Simple Network Management Protocol) ist ein Netzprotokoll zur Verwaltung und Steuerung von Geräten in Netzwerken. SNMP v2 greift dabei auf Informationen eines MIB (Management Information Base) zu, welches Informationen über zu überwachende Parameter enthält. Ein MIB ist in einer Baumstruktur organisiert, wobei jeder Knoten von einer numerischen Objektkennzeichnung (OID, ObjektIDentifier) identifiziert und benannt wird. Jedes OID legt eine Variable fest, welche via SNMP und einer dazugehörigen, geeigneten Software gelesen oder gesetzt werden kann. Die Information von MIB ist standardisiert.

3.6.5.1 SNMP Software

Es gibt eine große Auswahl an SNMP-Client-Software, die in Verbindung mit MiCOM H35x verwendet werden kann. Schneider Electric selbst stellt allerdings keine solche Software zur Verfügung.

Jede MIB-Browser-Software, die die SNMP-Grundoperationen, wie z.B. GET, GETNEXT, GETRESPONSE, ausführt, kann mit MiCOM-H-Geräten verwendet werden.

3.6.5.2 MiCOM H35x MIB Struktur

MIB besteht aus eindeutigen OIDs, wobei jeder OID sich auf eine bestimmte Gruppierung von Daten bezieht, die zur Verwaltung von Geräten im optischen Ring (Schneider-Electric-Ring) verwendet werden. Schneider-Electric-MIB verwendet drei Arten von OID.

System:

Adresse												Bezeichnung	
0												Ccitt	
	1											ISO	
		3										Org	
			6									DOD	
				1								Internet	
					2							mgmt	
						1						Mib-2	
							1					sys	
								1				sysDescr	Schneider Electric Switch
								3				sysUpTime	xday yh:zm:zzs:yyms
								4				sysName	

ABBILDUNG 6: H35X – MIB-STRUKTUR (SYSTEM)

RMON:

Adresse												Bezeichnung
0												Ccitt
	1											ISO
		3										Org
			6									DOD
				1								Internet
					2							mgmt
						1						Mib-2
							16					Rmon
								1				stat
									1			etherstat
										1	9	Port number (*)
											10	etherStatsIndex etherStatsUndersizePkts
											12	etherStatsIndex etherStatsOversizePkts
											13	etherStatsIndex etherStatsJabbers
											14	etherStatsIndex etherStatsCollisions
											15	etherStatsIndex etherStatsPkts64Octets
											16	etherStatsIndex etherStatsPkts65to127Octets
											17	etherStatsIndex etherStatsPkts128to255Octets
											18	etherStatsIndex etherStatsPkts256to511Octets
											19	etherStatsIndex etherStatsPkts512to1023Octets

ABBILDUNG 7: H35X – MIB-STRUKTUR (RMON)

(*) Port-Nummer: 1 bis 6 für Port RJ45, Port 7 Management, Port 8 Ring

4. TECHNISCHE DATEN

4.1 Konformität

(gemäß Artikel 10 der EG Richtlinie 2006/95/EC)

Die Erzeugnisse „MiCOM H352-V2“ und „MiCOM H354-V2“ sind in Übereinstimmung mit der Norm IEC 60255-27:2005 sowie der „Niederspannungsrichtlinie“ 2006/95/EC des Rates der Europäischen Gemeinschaft entwickelt und hergestellt worden.

4.2 MiCOM-H35x-Reihe

Port-Anzahl	10/100 Base-Tx Kupfer	100 Base-Fx Multimode (Ring)	100 Base-Fx Monomode (Ring)
MiCOM H352	6	2 (ST)	–
MiCOM H354	6	–	2 (SC)

Port-Anzahl	10/100 Base-Tx Kupfer	10/100 Base-Fx Multimode	100 Base-Fx Multimode (Ring)	100 Base-Fx Monomode (Ring)
MiCOM H356	2	4 (LC)	2 (LC)	–
MiCOM H358	2	4 (LC)	–	2 (LC)

4.3 Eigenschaften der Ethernet-Ports

4.3.1 10/100Base-Tx Port

Merkmal	Wert
Anschlusstyp	Geschirmte RJ45-Buchse
Twisted-Pair-Kabel	CAT5
Maximale Kabellänge CAT5-Kabel	100 m

ABBILDUNG 8: 10/100BASETX PORT

4.3.2 100Base-Fx Multimode-Port (H352)

Merkmal	Wert
Lichtwellenleiteranschluss	ST
Fasertyp	G 62,5/125 (µm) oder 50/125 (µm)
Optische Wellenlänge	1310 nm
Tx Optische Sendeleistung	–19 dBm
Rx Optische Empfangsempfindlichkeit	–31 dBm
Überbrückbare Entfernung	2 000 m
Halb- oder Vollduplex	Am Switch einstellbar

ABBILDUNG 9: 100BASEFX MULTIMODE-PORT (H352)

4.3.3 100Base-Fx Monomode-Port (H354)

Merkmal	Wert
Lichtwellenleiteranschluss	SC
Fasertyp	G 9/125 oder 10/125 (µm)
Optische Wellenlänge	1310 nm
Tx Optische Sendeleistung	–15 dBm
Rx Optische Empfangsempfindlichkeit	–34 dBm
Überbrückbare Entfernung	20000 m

ABBILDUNG 10:100BASEFX MONOMODE-PORT (H354)

4.3.4 100BaseFx Multimode-Port (H356, H358)

Merkmal	Wert
Lichtwellenleiteranschluss	LC
Fasertyp	62.5/125 µm oder 50/125 µm
Optische Wellenlänge	1310 nm
Tx Optische Sendeleistung	–19 dBm
Rx Optische Empfangsempfindlichkeit	–31 dBm
Überbrückbare Entfernung	2000 m

ABBILDUNG 11:100BASEFX MULTIMODE-PORT (H356, H358)

4.3.5 100BaseFx Monomode-Port (H358 Ringanschluss)

Merkmal	Wert
Lichtwellenleiteranschluss	LC
Fasertyp	9/125 oder 10/125 µm
Optische Wellenlänge	1310 nm
Tx Optische Sendeleistung	–15 dBm
Rx Optische Empfangsempfindlichkeit	–34 dBm
Überbrückbare Entfernung	20000 m

ABBILDUNG 12:100BASEFX MONOMODE- PORT (H358 RINGANSCHLUSS)

4.4 Allgemeine Daten

4.4.1 Allgemeine Gerätedaten

Merkmal	Wert
Abmessungen	B x H x T = 235 mm x 170 mm x 50 mm
Gewicht	1.3 kg
Bauform	DIN-Schiene nach EN50022

4.4.2 Hilfsstromversorgung

Merkmal	Wert
Nennhilfsspannung	24 bis 48 V– 110 bis 220 V– oder 110 bis 230 V~
Nennverbrauch	10 W

4.4.3 Fehlerausgaberelais

Merkmal	Wert
Kontakt	3 potentialfreie Öffnerkontakte
Bemessungsspannung	250 V–
Dauerstrom	5 A
Kurzzeitstrom	100 A / 30 ms
Abschaltvermögen	10 W bei 48 V– und τ = L/R = 20 ms

4.4.4 Ethernet-Verwaltung

Merkmal	Wert
Standards	IEEE802.3, 802.3u, 802.3x, 802.1p
Art des Switches	Store-and-forward
Speicherbandbreite	2 Gbit/s
Speicher für MAC-Adressen	1 kB
Adressenlernen	Automatisch
Schutz gegen übermäßige Netzwerk-Belastung durch Broadcast-Sturm (unverhältnismäßig viele Nachrichten an alle Teilnehmer)	Begrenzt auf 5 %
Pufferung	128 kB
Fehlerhaftes Datenpaket	Verwerfung nach 802.3
Spätkollision	Verwerfung nach 512 Bit-Zeiten
Wartezeit	4 µs gemessen bei 75 % Last zwischen zwei Ports mit 100 Mbit/s

4.5 Prüfungen

4.5.1 Elektrische Bedingungen

Bezeichnung	Norm	Prüfbedingung
Spannungstoleranz	IEC 60255-6	GS: –20 … + 20 % WS: –20 … + 20 %
GS-Versorgungsunterbrechung	IEC 60255-11	0,88 Vmin für 2 bis 100 ms
WS-Versorgungsunterbrechung	IEC 61000-4-11	0,4 Vn für 10 bis 1000 ms
WS-Frequenzschwankung	IEC 60255-6	44 bis 66 Hz
Gleichstromversorgung, Überspannung	IEC 60255-6	1,32 Vn, 100 ms
Gleichstromversorgung, Einschaltstrom		HR46-R-01-4 DICOT
Störfestigkeit gegen Welligkeit in Gleichstromhilfsgrößen	IEC 61000-4-17	15% Un, 100 Hz
Überstromsicherung		Sicherung nicht austauschbar

4.5.2 Isolation

Bezeichnung	Norm	Prüfbedingung
Durchschlagfestigkeit	IEC 60255-5	
Hilfsspannung		3 kV (Gleichspannung) für 1 min
RJ45-Ports		1,5 kV (Gleichspannung) für 1 min
Isolationswiderstand	IEC 60255-5	100 MΩ bei 500 V-
Stoßspannungsprüfung	IEC 60255-5	5 kV CM (gleichphasig) bzw. 1 kV DM (gegenphasig)

4.5.3 Klimatische Bedingungen

Bezeichnung	Norm	Prüfbedingung
Erweiterte Trockenwärmeprüfung – Betrieb	IEC 60068-2-2 / 1993	Prüfung Ca: +55°C / 20 Tage, +70°C/ 24 h
Kälteprüfung – Betrieb	IEC 60068-2-1 / 1993	Prüfung Ab: –40°C / 96 h
Kälteprüfung – Lagerung	IEC 60068-2-1 / 1993	Prüfung Ad: –40°C / 96h eingeschaltet bei –25°C (zur Information) eingeschaltet bei –40°C (zur Information)
Trockenwärmeprüfung – Betrieb	IEC 60068-2-2 / 1993	+70°C / 24 h

Bezeichnung	Norm	Prüfbedingung
Trockenwärmeprüfung – Lagerung	IEC 60068-2-1 / 1993	Prüfung Bd: +70°C / 96 h eingeschaltet bei +70°C
Feuchtwärmeprüfung – Betrieb	NFC 20-703 / 1986	40°C, 93% RH, 10 Tage
Schutzart	IEC 60529	IP 20

4.5.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bezeichnung	Norm	Prüfbedingung
Elektrostatische Entladung	IEC 60255-22-2 IEC 61000-4-2 / 2001	Klasse 4: 8 kV Kontakt / 15 kV Luft
Störfestigkeit elektromagnetische Felder (Hochfrequenzimpuls)	IEC 60255-22-3 IEC 61000-4-3 /2002 IEEE C37.90.2	Klasse 3: 10 V/m – 80 bis 1000 MHz und Stichproben 35 V/m – 25 bis 1000 MHz
Schnelle transiente elektrische Größen / Burst	IEC 60255-22-4 IEC 61000-4-4/ 2001 IEEE C37.90.1	Klasse 4: 4 kV – 2.5kHz CM (gleichphasig)
Stoßspannung	IEC 61000-4-5/ 2001	Klasse 4: 4 kV (CM) – 2 kV (DM)
Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen	IEC 61000-4-6/ 2001	Klasse 3: 10 V, 0,15 – 80 MHz
Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	IEC 61000-4-8/ 2001	Klasse 5: 100 A/m über 1 min 1000 A/m über 1 s
Störfestigkeit gegen impulsförmige Magnetfelder	IEC 61000-4-9 / 2001	Klasse 5: 1000 A/m
Störfestigkeit gegen gedämpftes Schwingmagnetfeld	IEC 61000-4-10/ 200	Klasse 5: 100 kHz und 1 MHz –100 A/m
1-MHz-Burst	IEC 61000-4-12/ 2001	Klasse 4: 2,5 kV (CM) – 1 kV (DM)
Emission leitungsgebundener Störgrößen	EN 55022 / 2003	Gr. I, Klasse A und B: von 0.15 bis 30 MHz

4.5.5 Mechanische Prüfungen

Bezeichnung	Norm	Prüfbedingung
Freifallprüfung Freifallprüfung mit Verpackung	IEC 60068-2-31 IEC 60068-2-32	2 Fallprüfungen aus 5 cm Höhe (Gerät nicht eingeschaltet) 25 Fallprüfungen aus 50 cm (verpackt)
Mechanische Schwingprüfung - eingeschaltet	IEC 60255-21-1	Klasse 2: Beschleunigung: 1 g von 10 (1) bis 150 Hz
Mechanische Schwingprüfung - nicht eingeschaltet	IEC 60255-21-1	Klasse 2: Beschleunigung: 2 g von 10 (1) bis 500 Hz
Dauerschwingprüfung - nicht eingeschaltet	IEC 80068-2-6	Klasse 2: Beschleunigung: 1 g von 10 (1) bis 500 Hz
Schockprüfung - nicht eingeschaltet	IEC 60255-21-2	Klasse 1: 15 g, 11 ms
Schockprüfung - eingeschaltet	IEC 60255-21-2	Klasse 2: 10 g, 11 ms
Dauerschockprüfung - nicht eingeschaltet	IEC 60255-21-2	Klasse 1: 10 g, 16 ms, 2000/Achse
Erdbebenprüfung - eingeschaltet	IEC 60255-21-3	Klasse 2: Beschleunigung: 2 g Verschiebung: 7,5 mm in H-Achse Verschiebung: 1 g Verschiebung: 3,5 mm in V-Achse

5. MENSCH-MASCHINE-SCHNITTSTELLE (HMI)

Leuchtanzeigen (LEDs) zeigen den Zustand von MiCOM H35x und die Zustände der Kommunikationsverbindungen an.

5.1 H352-V2 HMI

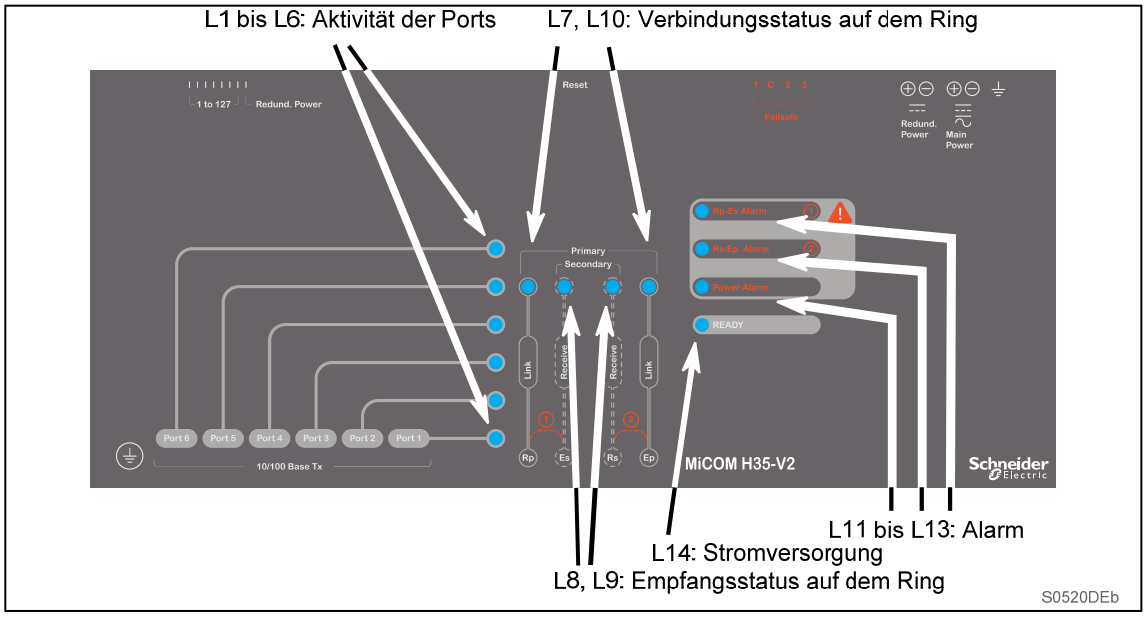

ABBILDUNG 13:H352-V2 HMI

5.2 H356/H358 HMI

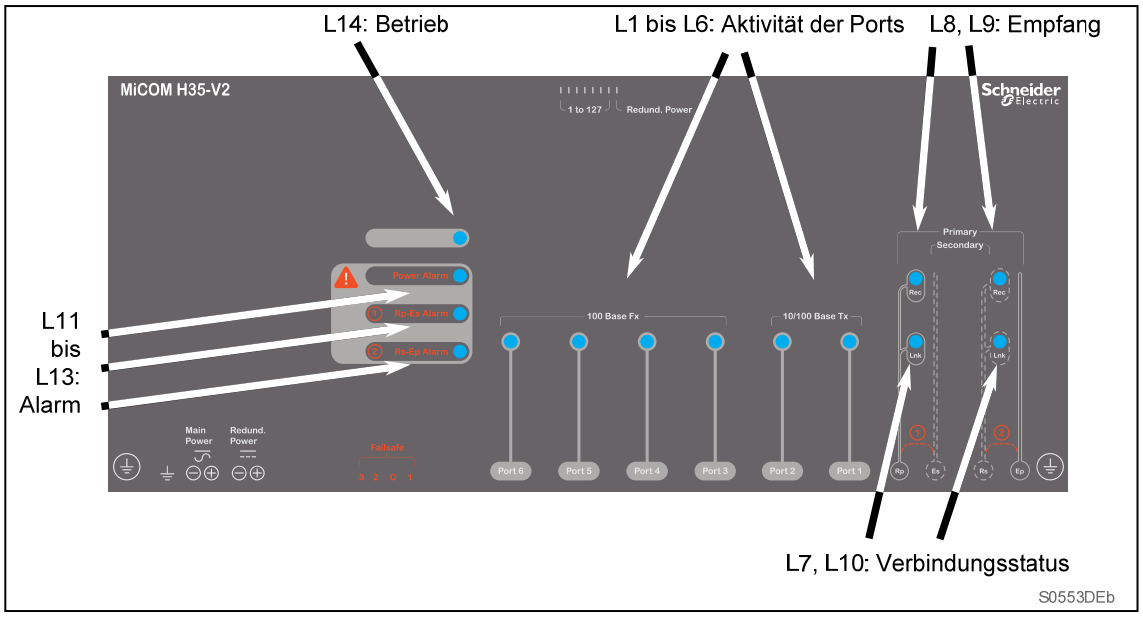

ABBILDUNG 14:H356/H358 HMI

5.3 H35x Leuchtanzeigen (LEDs)

Folgende Tabelle beschreibt die Funktionen der einzelnen Leuchtanzeigen:

LED	Bez.	Farbe/ Zustand	Beschreibung	Kommentare
Stromversorgung	L14	Grün: Ein Grün: Aus	Stromversorgung vorhanden Stromversorgung nicht vorhanden	
Alarm Energieversorgung	L13	Rot: Ein Rot: Aus	Optische Verbindung unterbrochen und/oder Fehler in der Stromversorgung Kein Fehler	
Alarm: Ring RsEp	L12	Rot: Ein Rot: Aus	Selbstheilender RsEp Keine Leistungsstörung RsEp	
Alarm: Ring RpEs	L11	Rot: Ein Rot: Aus	Selbstheilender RpEs Keine Leistungsstörung RpEs	
Sekundärer Ring	L10	Grün: Ein Grün: Aus	Optische Verbindung o.k. Nicht verbunden	Bei normalem Betrieb sind L9 und L10 beide grün.
Sekundärer Ring	L9	Grün: Ein Grün: Aus	Datenverkehr o.k.	
Primärer Ring	L8	Grün: Ein Grün: Aus	Datenverkehr o.k.	Bei normalem Betrieb sind L7 und L8 beide grün.
Primärer Ring	L7	Grün: Ein Grün: Aus	Optische Verbindung o.k. Nicht verbunden	
Ports 1 bis 6	L6 bis L1	Grün: Ein Grün: blinkt Grün: Aus	Verbunden, kein Datenverkehr Datenverkehr Nicht verbunden	

Nach dem Einschalten führt MiCOM H35x eine Reihe von Selbsttests aus. Dabei blinken die sechs Leuchtanzeigen der 10/100-BaseTx Verbindungen für einige Sekunden.

6. INSTALLATION

MiCOM H35x kann auf einer Standard-DIN-Hutschiene montiert werden.

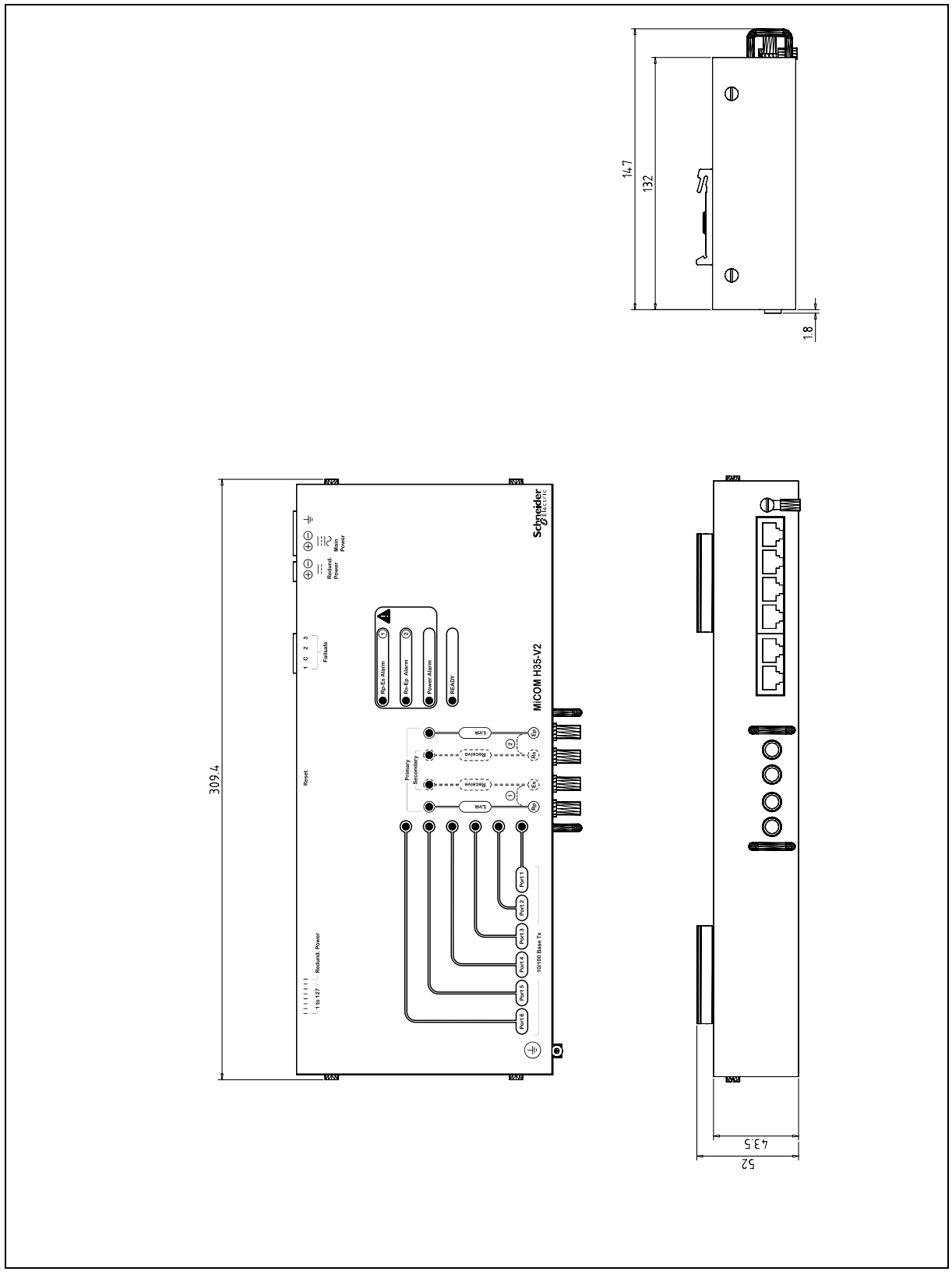

ABBILDUNG 15:GEHÄUSEABMESSUNGEN H35X

7. ANSCHLUSSPLÄNE

MiCOM H3xx muss entsprechend dem Produktsicherheitsstandard EN60255 - 27:2005 Klausel 5.1.5 mit der Erde verbunden werden. Dabei soll sich die Schutzleiterklemme (Erde) an der Unterseite des Gehäuses befinden.

7.1 Anschluss des Schutzleiters (Erde)

Das MiCOM 3xx muss aus Sicherheitsgründen geerdet werden, indem der Schutzleiter (Erde) mit dem Erdungsanschluss (gekennzeichnet mit dem Symbol ⏚) verbunden wird!

WARNUNG: UM DIE SICHERHEIT DES GERÄTES ZU GEWÄHRLEISTEN, DARF DER SCHUTZLEITER (ERDE) NICHT BESCHÄDIGT WERDEN, WÄHREND DER SCHUTZLEITER MIT DEM ERDUNGSANSCHLUSS VERBUNDEN WIRD.

DER SCHUTZLEITER MUSS ZUERST ANGESCHLOSSEN WERDEN. DER SCHUTZLEITER MUSS ZUERST ANGESCHLOSSEN WERDEN UND ZWAR DERART, DASS ER WÄHREND DER INSTALLATION, INBETRIEBNAHME ODER WARTUNG NICHT OHNE WEITERES ENTFERNT ODER GELÖST WERDEN KANN. DAZU IST EINE SICHERUNGSMUTTER ZU VERWENDEN.

Der Schutzleiter (Erde) sollte so kurz wie möglich sein, mit einem geringen Widerstand und geringer Induktivität. Die größtmögliche elektrische Leitfähigkeit muss immer aufrechterhalten werden, insbesondere der Kontaktwiderstand des Erdungsanschlusses. Der Widerstand zwischen der MiCOM-H3xx-Schutzleiter-klemme und dem Schutzleiter (Erde) muss kleiner sein als 10 mΩ bei 12 V, 100 Hz.

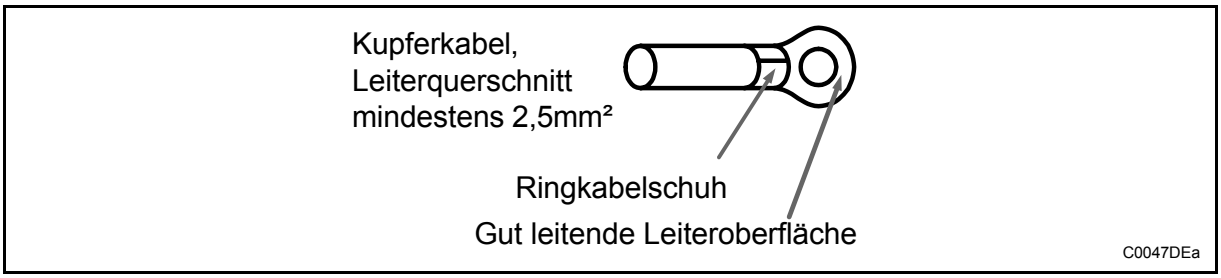

ABBILDUNG 16:BEISPIEL EINES ERDUNGSKABELS

7.2 Kabeleinbau

Es wird empfohlen, Kabel mit folgenden Eigenschaften zu verwenden:

- Es müssen abgeschirmte Mehrleiterkabel für digitale Ein-/Ausgabe-Signale verwendet werden. Für Kabel innerhalb des Schaltschrankes kann der Kabelschirm mit der Erde an beiden Enden des Kabels verbunden werden. Falls sich das Kabel außerhalb des Schaltschrankes befindet, sollte der Kabelschirm an einem Ende geerdet werden. Damit wird vermieden, dass Strom im Schirm fließt, was aufgrund der Unterschiede im Erdpotenzial auftreten kann.
- Abgeschirmte und verdrillte Aderpaare müssen für analoge Ein-/Ausgabe Signale verwendet werden. Der Schirm ist mit dem Erdungsanschluss des Feldgerätes verbunden.

- Ein oder zwei abgeschirmte und verdrillte Aderpaare müssen für Kommunikationssignale verwendet werden. Der Schirm ist an den beiden Kabelenden zu erden.

Es wird empfohlen, Kabel zusammenzufassen und so nah wie möglich an der Erdungsfläche oder einem Element des Erdleiternetzes zu platzieren.

7.3 Anschluss der Stromversorgung

Der Anschluss der Stromversorgung (Hauptanschluss und/oder redundanter Anschluss) erfolgt über Schraubklemmen für 4 mm^2 Leiterquerschnitte.

Dieses Schema ist identisch für Wechsel- und Gleichstrom. Beide Stromversorgungsarten sind isoliert voneinander.

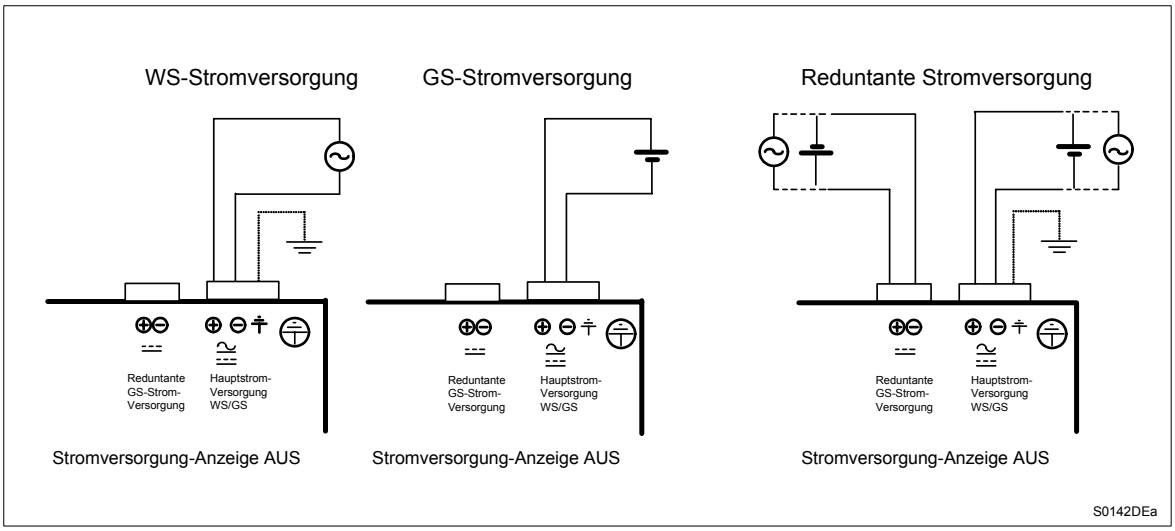

ABBILDUNG 17:ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG

SICHERHEITSASPEKTE BEIM ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG:

– Das Stromversorgungskabel muss gemäß folgender Abbildung angeschlossen werden (siehe Abbildung 18):

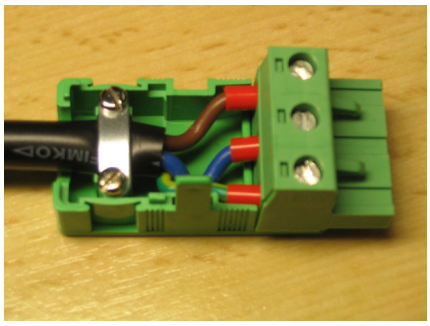

ABBILDUNG 18:ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG

– Das Plastikgehäuse wird auf dem Stromversorgungsanschluss montiert (siehe Abbildung 19)

– Das Plastikgehäuse wird mit einem Kabelbinder fixiert (siehe Abbildung 19)

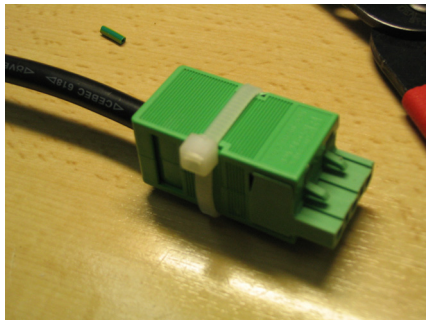

ABBILDUNG 19:STROMVERSORGUNGSGEHÄUSE UND KABELBINDER

7.4 Watchdog-Kontakt

Schraubklemmen für 4 mm^2 Leiterquerschnitte.

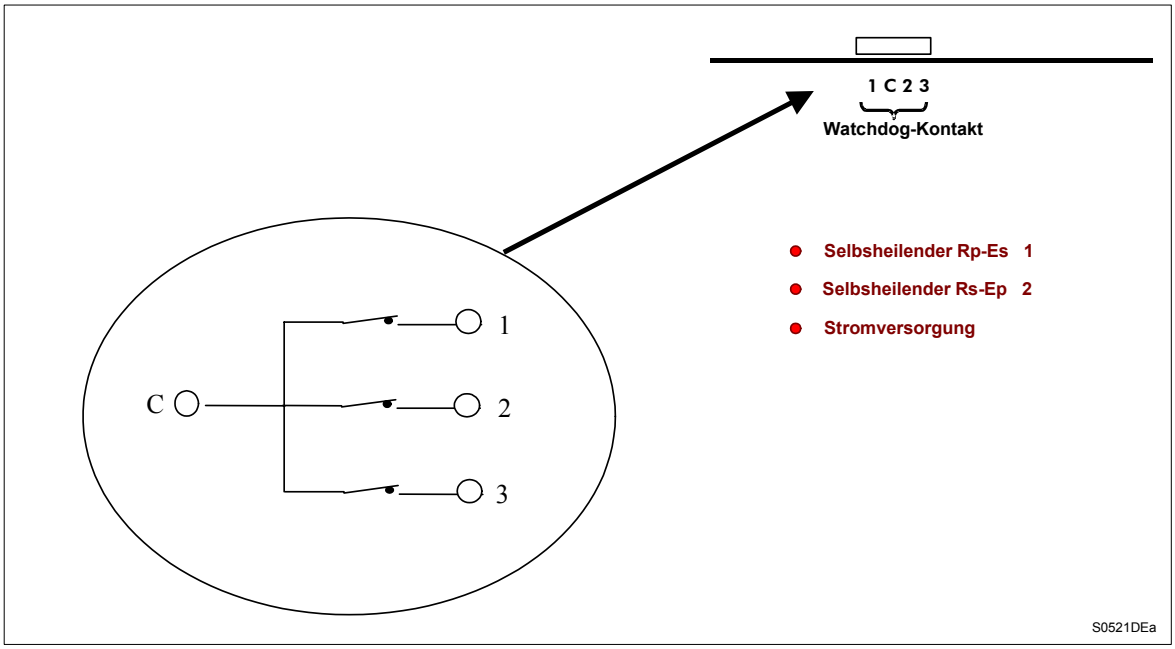

ABBILDUNG 20:BESCHALTUNG DER BETRIEBSSICHEREN ANSCHLÜSSE

Belegung	Bedeutung
C	Gemeinsamer Anschluss (Hilfsspannung)
1	Alarm Stromversorgung
2	Alarm Rs-Ep, Verbindung Rs-Ep unterbrochen
3	Alarm Rp-Es, Verbindung Rp-Es unterbrochen

Ein geschlossener Kontakt bedeutet, dass ein Fehler oder eine Alarmmeldung vorliegt.

SICHERHEITSASPEKTE BEIM ANSCHLUSS DER STROMVERSORGUNG:

- Das Plastikgehäuse wird auf dem Watchdog-Anschluss installiert (siehe Abbildung 21)
- Das Plastikgehäuse wird mit einem Kabelbinder fixiert (siehe Abbildung 21)

S0561DEa

ABBILDUNG 21:WATCHDOG-ANSCHLUSS

7.5 Ethernet-Anschluss

Die Ethernet-Kommunikation von MiCOM H35x verwendet Lichtwellenleiter (ST/SC Anschluss) und Twisted-Pair-Kabel (zwei Aderpaare).

Zur Überbrückung größerer Entfernungen (> 100 m für RJ45) oder für den Betrieb in fremdspannungsbehafteter Umgebung sollten optische Kommunikationsmedien eingesetzt werden.

7.5.1 Ethernet-Kabeltyp

Es dürfen nur Kabel der Kategorie 5 (FTP: verdrilltes Folienkabel, Foil Twisted Pair) oder isoliert (STP: mit zusätzlicher Abschirmung, Shielded Twisted Pair) mit RJ45 Steckverbinder eingesetzt werden.

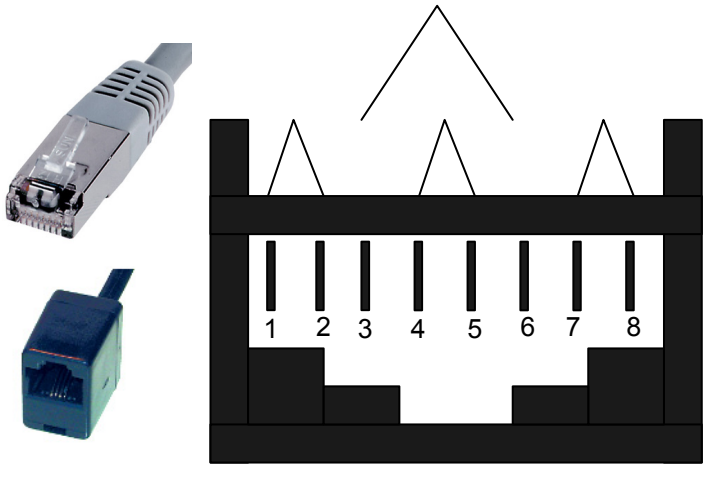

ABBILDUNG 22:RJ45-STECKVERBINDER

Die Standardbelegung sieht folgendermaßen aus:

Pin	Kodierung	Bemerkung
1	Weiß / Orange	
2	Orange	
3	Weiß / Grün	
4	Blau	Nicht verwendet
5	Weiß / Blau	Nicht verwendet
6	Grün	
7	Weiß / Braun	Nicht verwendet
8	Braun	Nicht verwendet

Bei Frontansicht des RJ45 Steckverbinders, wobei sich die ebene Seite unten und die seitlichen Erhebungen oben befinden, ist Stift 1 links und Stift 8 rechts außen angeordnet.

MiCOM H35x unterstützt Netzwerke in Stern- oder Baumnetzstruktur.

Die überbrückbare Entfernung für 10/100Base-Tx (ohne Einfügen eines Switch) beträgt 100 Meter.

7.5.2 Ethernet-Lichtwellenleiter

Die Lichtwellenleiterkabel werden mit den entsprechenden Lichtwellenleitersteck-verbindern verbunden.

Das H352-V2 P/N 2071684 A01 (Multimode-Lichtwellenleiter) weist einen Steckverbinder vom Typ ST auf.

Das H354-V2 P/N 2071684 A02 (Monomode-Lichtwellenleiter) weist einen Steckverbinder vom Typ SC auf.

ABBILDUNG 23:ETHERNET-LICHTWELLENLEITER, ST-ANSCHLUSS

ABBILDUNG 24:ETHERNET-LICHTWELLENLEITER, SC-ANSCHLUSS

Das H356-V2 P/N 2071767 A03 (Multimode-Lichtwellenleiter) weist einen Steckverbinder vom Typ LC auf.

Das H358-V2 P/N 2071767 A04 (Monomode-Lichtwellenleiter) weist einen Steckverbinder vom Typ LC auf.

ABBILDUNG 25:ETHERNET-LICHTWELLENLEITER, LC-ANSCHLUSS

8. EINSTELLUNGEN

8.1 DIP-Schalter

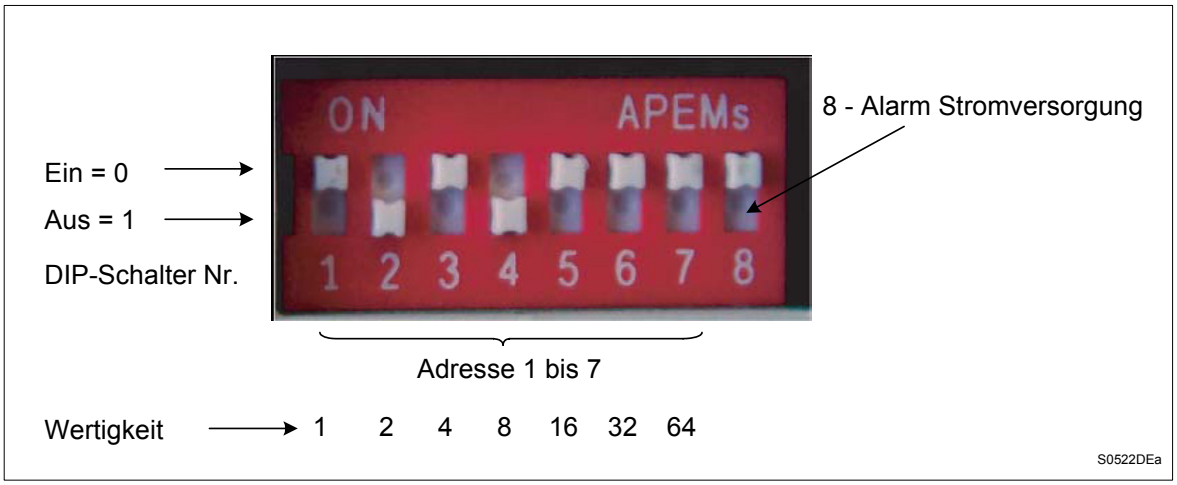

ABBILDUNG 26:DIP-SCHALTER

Name	Funktion
Adresse des Switch	Definiert die Adresse des Switch im Ring
Alarm für Stromversorgung	Alarm-Meldung, falls keine redundante Stromversorgung

8.2 Adresse des Switch

Über die DIP-Schalter erfolgt die Adressierung des Switch, wobei jeder Switch im Ring über eine eigene und eindeutige Adresse im Bereich von 1 bis 127 verfügen muss.

Die Adresse des Switch ergibt sich aus der Summe der Wertigkeit der einzelnen Bit-Positionen.

Für folgendes Beispiel ergibt sich für den Switch die Adresse 10 (dezimal) und ein Betrieb ohne Stromversorgungs-Alarm:

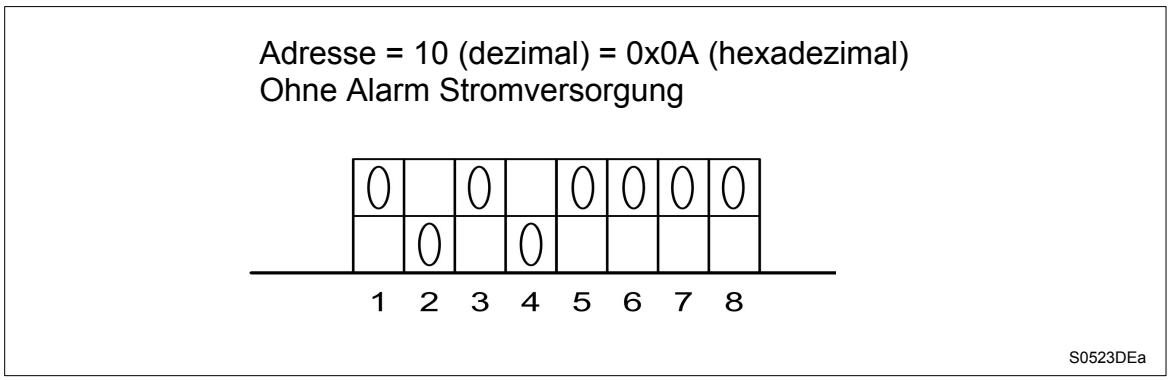

ABBILDUNG 27:BEISPIELADRESSE UND IHRE FESTLEGUNG ÜBER DIP-SCHALTER

DIP-Schalter Nr.	Ein / Aus	Wertigkeit
1	Ein=0	0
2	Aus=1	2
3	Ein=0	0
4	Aus=1	8
5	Ein=0	0
6	Ein=0	0
7	Ein=0	0

8.3 IP-Adresse des Switch

Die IP-Adresse des Switch ergibt sich wie folgt:

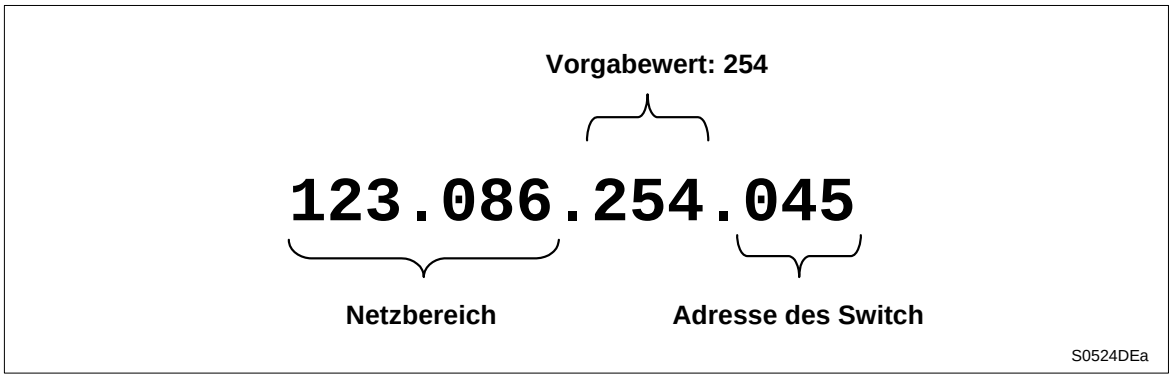

ABBILDUNG 28:IP-ADRESSE

Zur Einstellung der IP-Adresse stehen zwei Programme zur Verfügung:

- Switch Manager Software
- Switch IP Repeater Software

Anmerkung: Die Switch Manager Software setzt das dritte IP-Feld auf den Wert „254“.

8.4 Alarm für Stromversorgung

Der DIP-Schalter Nr. 8 („Alarm Stromversorgung“) definiert die Bedeutung des Watchdog-Kontakts. Ist der DIP-Schalter auf *Ein* = 0 gestellt, so zeigt der Watchdog-Kontakt den Status der redundanten Stromversorgung an. Ist der DIP-Schalter auf *Aus* = 1 eingestellt, wird der Watchdog-Kontakt nicht verwendet.

8.5 Typschild

Auf der Oberseite von MiCOM H35x ist das Typschild zur Angabe der Stromversorgung hinter den Anschlüssen der Hilfsstromversorgungseingängen (Anschluss J1 J2) angebracht.

Folgende Angaben sind zu entnehmen:

- Type : H35C2 : Kennung C für Nennspannung
  (110 V- bis 220 V- oder 110 V~ bis 220 V~)
  Kennung B für Nennspannung
  (24 V- bis 48 V- oder 24 V~ bis 48 V~)
- Typ des Lichtwellenleiters: Multimode oder Monomode

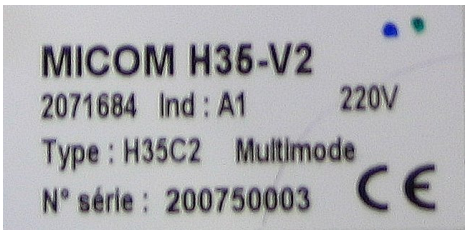

ABBILDUNG 29:MICOM H35X – TYPSCHILD

9. INSTANDHALTUNG UND WARTUNG

9.1 Geltungsbereich

Dieses Kapitel beschreibt die Instandhaltung für das MiCOM H3xx.

9.2 Empfehlung vor Beginn der Instandhaltung

Vor dem Ausführen von Arbeiten an dem Gerät sollte jeder Benutzer vertraut mit den Inhalten der Kapitel über Sicherheit und den technischen Daten (Schneider Electric Sicherheitsguide: SFTY/4L M/F11 oder spätere Ausgabe) sowie mit den Angaben auf dem Typschild des Gerätes sein.

Das Lesen des Sicherheits- und Handhabungskapitels ist obligatorisch, bevor Wartungsmaßnahmen ergriffen werden.

- Der Stromversorgungsanschluss muss zuerst abgeschaltet werden, bevor mit den Instandhaltungsarbeiten begonnen wird.
- Wenn das MiCOM H3xx Gerät an zwei externe elektrische Quellen angeschlossen ist, müssen vorher beide Stromversorgungsanschlüsse (Haupt und Redundant) von dem Gerät abgeschaltet werden, bevor mit der Instandhaltung begonnen werden kann.

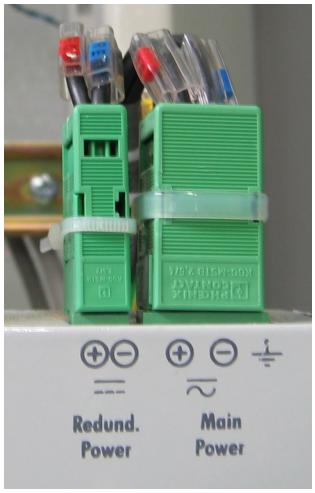

ABBILDUNG 30:STROMVERSORGUNGSANSCHLÜSSE

9.3 Wartungsintervalle

Schneider-Electric-Automatisierungsprodukte sollten nach ihrer Installation einer regelmäßigen Wartung unterzogen werden. Es kann eine Alterung über die Zeit auftreten. Aufgrund der elektrischen Umgebung und der rauen Umgebungsbedingungen wird empfohlen, in regelmäßigen Intervallen den korrekten Betrieb des MiCOM Hxxx zu überprüfen.

Das MiCOM Hxxx wurde für eine Laufzeit von über 15 Jahren konzipiert.

Das MiCOM H3xx ist selbstüberwachend und erfordert daher weniger Wartung als vorhergegangene Produkte. Die meisten Fehler werden schnell als Alarmmeldung angezeigt, sodass eine angemessene Behandlung erfolgen kann. Allerdings sollten trotzdem regelmäßige Kontrollen erfolgen, um sicherzustellen, dass das MiCOM H3xx korrekt arbeitet und dass die externe Beschaltung in einem einwandfreien Zustand ist.

9.4 Diagnose

Für eine geplante Wartungsmaßnahme soll sich der Anwender vorbereiten, die Wartung ausführen und anschließend dokumentieren.

Zur Vorbereitung ist das Datenblatt zur Inbetriebnahme herzuziehen und die Konfiguration und die Versionshistorie zu überprüfen.

Zur Fehlererkennung stellt das Produkt im ersten Schritt folgende Anzeigen zur Verfügung:

- Leuchtanzeige der Stromversorgung
- Alarmanzeige

Die Leuchtanzeige und die Alarmanzeige sind in dem Kapitel 5 („Mensch-Maschine Schnittstelle“) näher beschrieben.

9.5 Reparatur

Im Falle eines Geräteausfalls ist die bevorzugte Methode, das komplette MiCOM H3xx zu ersetzen, da so sichergestellt ist, dass die internen Schaltkreise gegen elektrostatische Entladung und physischen Schaden jederzeit geschützt sind.

9.5.1 Austausch von MiCOM H3xx

Das Gehäuse und die Anschlüsse sind für einfache Handhabung entworfen worden, sodass das Entfernen des MiCOM H3xx keine Probleme bereiten sollte.

9.5.1.1 Demontage von MiCOM H3xx

Vor jeder Abschaltung sind Typschild und Anschlussbelegung mit der aktuellen Dokumentation zu überprüfen.

Die IP-Adresse (Position der DIP-Schalter) ist zu dokumentieren, um die Installation eines neuen MiCOM H3xx vorzubereiten.

1. Trennen der beiden Stromversorgungsanschlüsse (falls beschaltet)
2. Trennen der Watch-Dog-Anschlüsse
3. Trennen der Ethernet RJ45 Anschlüsse
4. Trennen der optischen Ethernet Anschlüsse
5. Trennen des Erdschutzleiters
6. Nehmen Sie MiCOM H3xx vorsichtig von der Standard-DIN-Hutschiene (Achtung Gewicht)!

9.5.1.2 Installation des neuen MiCOM H3xx

Zur Installation des reparierten oder neuen MiCOM H3xx sind folgende Arbeiten durchzuführen:

- Setzen der IP-Adresse (DIP-Schalter)
- Folgen Sie den obenstehenden Anweisungen in umgekehrter Reihenfolge

10. ANWENDUNGEN

10.1 Bestimmung des optischen Budgets

Die optische Leistung wird in Watt ausgedrückt. Die übliche Einheit der Leistungsmessung ist jedoch dBm und wird nach folgender Gleichung berechnet:

Leistung (dBm) = 10 log Leistung (mW) / 1 mW.

Das optische Budget des Lichtwellenleiters ist die Differenz zwischen der Energie, die in die Faser emittiert wird, und der Empfindlichkeit (minimale erforderliche Leistung) des Empfängers, welcher an den Lichtwellenleiter angeschlossen ist.

Optisches Budget = Energie des Senders (dBm)

– Empfindlichkeit des Empfängers (dBm)

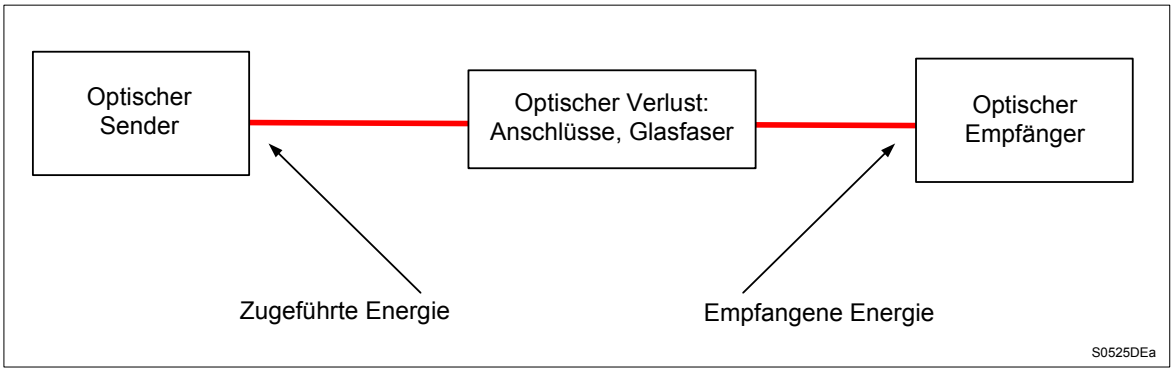

ABBILDUNG 31:OPTISCHES BUDGET

Das folgende Beispiel zeigt die Berechnung der maximalen Reichweite für verschiedene Arten von Glasfasern.

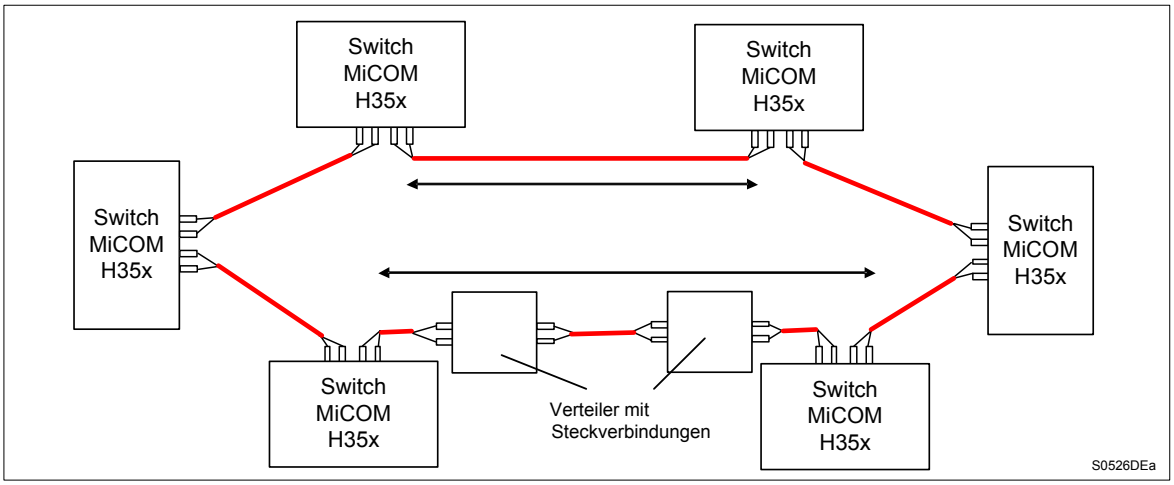

ABBILDUNG 32:ENTFERNUNG FÜR LICHTWELLENLEITER

Glasfasertyp	Multimode	Monomode
	62,5/125 µm	9/125 µm
Optische Sendeleistung	-19 dBm	-15 dBm
Empfindlichkeit	-31 dBm	-34 dBm
Verbindungsbudget	12 dB	19 dB

10.1.1 Optisches Budget zwischen zwei Switches

Glasfasertyp	Multimode	Monomode
Verbindungsbudget	12 dB	19 dB
Einfügedämpfung Steckverbinder (2)	0,8 dB	0,8 dB
Systemreserve	4 dB	4 dB
Zulässige Dämpfung der Verbindung	6,4 dB	13,4 dB
Typische Kabeldämpfung	1 dB/km	0,4 dB/km
Überbrückbare Entfernung	6,4 km	33 km

10.1.2 Optisches Budget zwischen zwei Switches mit Verteilerfeld

Glasfasertyp	Multimode	Monomode
Verbindungsbudget	12 dB	19 dB
Einfügedämpfung Steckverbinder (6)	0,8 dB	0,8 dB
Dämpfung Verteilerfeld (2)	2 dB	1 dB
Systemreserve	4 dB	4 dB
Zulässige Dämpfung der Verbindung	-0,8 dB	8,2 dB
Typische Kabeldämpfung	1 dB/km	0,4 dB/km
Überbrückbare Entfernung	0	20 km

Die oben angegebenen Werte sind Richtwerte. Für Lichtwellenleiter und Steckverbinder sind grundsätzlich die Angaben der Hersteller zu verwenden.

11. GLOSSAR

100Base Fx	Bei glasfaserbasierendem Ethernet sind die Ports für Halb- und Vollduplex-Betrieb bei einer Übertragungsrate von 100 Mbit/s ausgelegt.
10Base Tx und 100Base TX	Bei kupferbasierendem Ethernet sind die Ports für Halb- und Vollduplex-Betrieb ausgelegt und die Übertragungs-geschwindigkeit wird automatisch bestimmt (Auto-Sensing). Die optimale Übertragungsgeschwindigkeit wird zusammen mit der angeschlossenen Einrichtung ermittelt (Auto-Negotiation). Unterstützt die angeschlossene Einrichtung nur 10 Mbit/s, so übernimmt MiCOM H35x ebenfalls die 10 Mbit/s an.
Cat. 5	Kategorie 5 ungeschirmte, verdrillte Aderpaare (UTP). Ein Ethernet-Netzwerk, welches mit 10 Mbit/s (10BASE-T) arbeitet, toleriert oft Kabel mit einer niedrigeren Qualität, allerdings erfordert (laut Electronic Industry Assiciation (EIA)) ein Netzwerk mit 100 Mbit/s (10BASE-Tx) ein Kabel der Kategorie 5 oder 4. Diese Kategorie ist auf dem Kabelmantel abgedruckt. Kategorie-5-Kabel enthalten acht Leiter, welche in 4 verdrillten Aderpaaren angeordnet sind und an eine RJ45-Verbindungsklemme angeschlossen sind. Weiterhin gibt es Einschränkungen der Maximalkabellänge für 10 als auch 100 Mbit/s Netze.
Fast Ethernet	Ein Ethernet-System für eine Übertragungsrate von 100 Mbit/s.
Halbduplex	Ein System, welches erlaubt, Datenpakete zu senden und zu empfangen, allerdings nicht zur gleichen Zeit. Das Gegenteil zu Vollduplex.
MAC Adresse	Die Medienzugangskontrolladresse ist eine eindeutige, 48 Bit lange Hardware Adresse, welche jeder Netzwerkkarte zugeteilt wird. Diese wird normalerweise in der Form `01:23:45:67:89:ab` dargestellt.
MIB	Siehe Kapitel 3.6.5.1 („MiCOM H35x MIB-Struktur“)
PHY	PHY ist Abkürzung für die physikalische Schicht des OSI-Modells. Mit PHY wird ein spezieller Halbleiterbaustein oder eine funktionelle Gruppe eines Schaltkreises bezeichnet, die für die Codierung und Decodierung von Daten zwischen einem rein digitalen System und einem modulierten analogen zuständig ist.
Stromversorgungs-management	Ist kein Kabel an einem Port angeschlossen, ist der Großteil der Schaltung für diesen Port abgeschaltet.

RMON	RMON (Remote Monitoring) ist ein Standard, um in netzwerkfähigen Geräten statistische Daten zu erheben, sie in Datenbanken zu speichern, sowie über Zugriffe Daten abzufragen (Netzwerkmanagement). Während SNMP Netzwerkdaten erfasst, die von einem einzigen Typ sind (MIB), definiert RMON1 neun zusätzliche MIBs, welchen einen viel größeren Datenbestand über den Netzgebrauch bereitstellen. Damit RMON funktioniert, müssen die Netzgeräte, wie z.B. Hubs und Switches, RMON unterstützen können. Die neueste Version von RMON, RMON2, liefert Daten der Vermittlungsschicht, zusätzlich zur physikalischen Schicht. Dies erlaubt dem Administrator, den Netzverkehr per Protokoll zu analysieren.
Simple Network Management Protocol	Das Simple Network Management Protocol („einfaches Netzwerkverwaltungsprotokoll“, kurz SNMP), ist ein Netzwerkprotokoll zur Steuerung und Überwachung von Netzwerkelementen (z. B. Router, Server, Switches, Drucker, Computer usw.) von einer zentralen Station aus.

Customer Care Centre

http://www.schneider-electric.com/sites/corporate/en/support/contact/customer-care-contact.page

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92506 Rueil-Malmaison
FRANCE

Phone: +33 (0) 1 41 29 70 00
Fax: +33 (0) 1 41 29 71 00

www.schneider-electric.com

Publication: H35x/DE GL/C23

Publishing: Schneider Electric

11/2010

© 2010 Schneider Electric. All rights reserved.